

CF0 14127 US
09/471.030 /su

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年12月24日

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第366928号

出 願 人

Applicant (s):

キヤノン株式会社



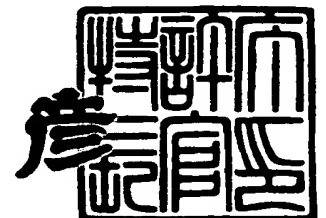
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT



2000年 1月14日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特平11-3093908

【書類名】 特許願

【整理番号】 3795016

【提出日】 平成10年12月24日

【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿

【国際特許分類】 G06F 19/00

【発明の名称】 情報処理装置及びその方法、及びそのプログラムを格納した記憶媒体

【請求項の数】 37

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

【氏名】 若井 聖範

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

【氏名】 ジェヤチャンドラン スレッシュ

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

【氏名】 須田 アルナ・ローラ

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

【氏名又は名称】 キャノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【電話番号】 03-3758-2111

【代理人】

【識別番号】 100069877

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社

内

【弁理士】

【氏名又は名称】 丸島 儀一

【電話番号】 03-3758-2111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011224

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703271

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報処理装置及びその方法、及びそのプログラムを格納した記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数種類の情報を入力可能な入力手段と、
前記入力手段より入力された少なくとも 2 種類の入力情報を組み合わせて解析可能な入力解析手段とを具えたことを特徴とする情報処理装置。

【請求項 2】 前記入力解析手段が、
前記入力情報のそれぞれから概念インスタンスを作成する入力情報概念インスタンス作成手段と、
作成された複数の前記概念インスタンスを統合する概念インスタンス統合手段とを具えたことを特徴とする請求項 1 記載の情報処理装置。

【請求項 3】 入力情報と概念インスタンスの作成に必要な情報とを対応づけて記憶するデータベースと、

前記データベースを参照して、入力情報に対応する概念インスタンスの作成に必要な情報を検索する検索手段とを具え、

該検索手段により検索された情報に基づいて、前記入力情報概念インスタンス作成手段が概念インスタンスを作成することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の情報処理装置。

【請求項 4】 前記入力手段が手書き情報を入力可能であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 記載の情報処理装置。

【請求項 5】 前記入力手段がキー情報を入力可能であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 記載の情報処理装置。

【請求項 6】 前記入力手段が音声情報を入力可能であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 記載の情報処理装置。

【請求項 7】 前記入力手段が画像情報を入力可能であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 記載の情報処理装置。

【請求項 8】 前記入力手段が画像情報を光学的に入力可能であることを特徴とする請求項 7 記載の情報処理装置。

【請求項 9】 前記入力手段が自然言語情報を入力可能であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 記載の情報処理装置。

【請求項 10】 前記入力手段が文字情報を入力可能であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 記載の情報処理装置。

【請求項 11】 前記入力手段が手書き文字情報をオンライン認識して入力可能であることを特徴とする請求項 10 記載の情報処理装置。

【請求項 12】 前記入力手段が画像情報中の文字情報を光学的に認識して入力可能であることを特徴とする請求項 10 記載の情報処理装置。

【請求項 13】 前記入力手段がキー入力情報を文字情報に変換して入力可能であることを特徴とする請求項 10 記載の情報処理装置。

【請求項 14】 前記入力手段が、キー入力情報を仮名文字情報に変換し、該仮名文字情報を更に漢字仮名混じり文字情報に変換して入力可能であることを特徴とする請求項 13 記載の情報処理装置。

【請求項 15】 前記入力手段が音声情報を認識して文字情報に変換して入力可能であることを特徴とする請求項 10 記載の情報処理装置。

【請求項 16】 前記入力手段より入力される情報の入力順序を記憶する入力順序記憶手段を更に具え、

前記入力解析手段が、前記入力された少なくとも 2 種類の入力情報の組み合わせを、前記入力順序記憶手段に記憶された入力順序に基づいて解析することを特徴とする請求項 1 記載の情報処理装置。

【請求項 17】 前記入力手段より入力される情報の入力時刻を記憶する入力時刻記憶手段を更に具え、

前記入力解析手段が、前記入力された少なくとも 2 種類の入力情報の組み合わせを、前記入力時刻記憶手段に記憶された入力時刻に基づいて解析することを特徴とする情報処理装置。

【請求項 18】 前記入力解析手段が、前記少なくとも 2 種類の入力情報の入力順序を、前記入力時刻記憶手段に記憶された当該入力情報のそれぞれの入力時刻に基づいて判別する入力順序判別手段を具え、前記入力情報の組み合わせを、当該判別された入力順序に基づいて解析することを特徴とする請求項 17 記載

の情報処理装置。

【請求項 19】 複数種類の情報を入力する入力工程と、
前記入力工程で入力された少なくとも 2 種類の入力情報を組み合わせて解析可能な入力解析工程とを具えたことを特徴とする情報処理方法。

【請求項 20】 前記入力解析工程が、
前記入力情報のそれぞれから概念インスタンスを作成する入力情報概念インスタンス作成工程と、

作成された複数の前記概念インスタンスを統合する概念インスタンス統合工程とを具えたことを特徴とする請求項 19 記載の情報処理方法。

【請求項 21】 入力情報と概念インスタンスの作成に必要な情報とを対応づけて記憶するデータベースを参照して、入力情報に対応する概念インスタンスの作成に必要な情報を検索する検索工程を更に具え、

前記入力情報概念インスタンス作成工程においては、前記検索工程により検索された情報に基づいて、が概念インスタンスを作成することを特徴とする請求項 19 または 20 記載の情報処理方法。

【請求項 22】 前記入力工程では手書き情報を入力可能であることを特徴とする請求項 19 ないし 21 記載の情報処理方法。

【請求項 23】 前記入力工程ではキー情報を入力可能であることを特徴とする請求項 19 ないし 22 記載の情報処理方法。

【請求項 24】 前記入力工程では音声情報を入力可能であることを特徴とする請求項 19 ないし 22 記載の情報処理方法。

【請求項 25】 前記入力工程では画像情報を入力可能であることを特徴とする請求項 19 ないし 22 記載の情報処理方法。

【請求項 26】 前記入力工程では画像情報を光学的に入力可能であることを特徴とする請求項 25 記載の情報処理方法。

【請求項 27】 前記入力工程では自然言語情報を入力可能であることを特徴とする請求項 19 ないし 22 記載の情報処理方法。

【請求項 28】 前記入力工程では文字情報を入力可能であることを特徴とする請求項 19 ないし 22 記載の情報処理方法。

【請求項 29】 前記入力工程では手書き文字情報をオンライン認識して入力可能であることを特徴とする請求項 28 記載の情報処理方法。

【請求項 30】 前記入力工程では画像情報中の文字情報を光学的に認識して入力可能であることを特徴とする請求項 28 記載の情報処理方法。

【請求項 31】 前記入力工程ではキー入力情報を文字情報に変換して入力可能であることを特徴とする請求項 28 記載の情報処理方法。

【請求項 32】 前記入力工程では、キー入力情報を仮名文字情報に変換し、該仮名文字情報を更に漢字仮名混じり文字情報に変換して入力可能であることを特徴とする請求項 31 記載の情報処理方法。

【請求項 33】 前記入力工程では音声情報を認識して文字情報に変換して入力可能であることを特徴とする請求項 28 記載の情報処理方法。

【請求項 34】 前記入力工程において入力される情報の入力順序を記憶する入力順序記憶工程を更に備え、

前記入力解析工程において、前記入力された少なくとも 2 種類の入力情報の組み合わせを、前記入力順序記憶工程で記憶された入力順序に基づいて解析することを特徴とする請求項 19 記載の情報処理方法。

【請求項 35】 前記入力工程において入力される情報の入力時刻を記憶する入力時刻記憶工程を更に具え、

前記入力解析工程において、前記入力された少なくとも 2 種類の入力情報の組み合わせを、前記入力時刻記憶工程で記憶された入力時刻に基づいて解析することを特徴とする請求項 19 記載の情報処理方法。

【請求項 36】 前記少なくとも 2 種類の入力情報の入力順序を、前記入力時刻記憶工程で記憶された当該入力情報のそれぞれの入力時刻に基づいて判別する入力順序判別工程を更に具え、

前記入力解析工程において、前記入力情報の組み合わせを、当該判別された入力順序に基づいて解析することを特徴とする請求項 35 記載の情報処理方法。

【請求項 37】 複数種類の情報を入力可能な入力工程と、

前記入力工程より入力された少なくとも 2 種類の入力情報を組み合わせて解析可能な入力解析工程とを具えた情報処理プログラムを格納したことを特徴とする

記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、入力された情報に基づいて、処理を実行する情報処理装置及びその方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、手書き文字認識手段や、かな漢字変換手段や、音声認識手段や、文字認識手段を具えた情報処理装置により、入力された手書き入力情報や、Key入力情報や、音声入力情報や、画像入力情報を認識し、文字情報を生成する事ができた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来の装置では、あらかじめそれぞれの入力情報に対応して生成される文字情報を定義しておき、その定義を参照して文字情報を生成しているのにすぎない為、前記複数の入力手段を組み合わせた入力に対応する事ができなかった。

【0004】

また、前記従来の装置では、入力情報に対応する文字情報を取得する事のみを目的としている為、人間同士が行うように、自然言語による自然なインターアクションを実現する事は不可能であった。

【0005】

その為、操作者は各アプリケーションの機能と機能に対応する操作方法を常に意識しなければならず、アプリケーションを用いた成果＝コンテンツだけを意識する事が不可能であった。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、情報処理装置に、複数種類の情報を入力可能な入力手段と、

前記入力手段より入力された少なくとも2種類の入力情報を組み合わせて解析可能な入力解析手段とを具える。

【0007】

また、他の態様によれば、情報処理方法に、複数種類の情報を入力する入力工程と、前記入力工程で入力された少なくとも2種類の入力情報を組み合わせて解析可能な入力解析工程とを具える。

【0008】

更に、他の態様によれば、記憶媒体に、複数種類の情報を入力する入力工程と、前記入力工程で入力された少なくとも2種類の入力情報を組み合わせて解析可能な入力解析工程とを具えた情報処理プログラムを格納する。

【0009】

【発明の実施の形態】

〔実施形態1〕

以下、添付図面を参照しながら、本発明に係る好適な1実施形態を詳細に説明する。

【0010】

図1は、本実施形態に係る情報処理装置の1実施形態のハードウェア構成を示すブロック図である。

【0011】

同図において、1は、情報を入力するための入力部である。2は、CPUであり、各種処理のための演算、論理判断等を行ない、バス6に接続された各構成要素を制御する。3は、情報を出力する出力部である。

【0012】

4は、プログラムメモリであり、フローチャートにつき後述する処理手順を含むCPU2による制御のためのプログラムを格納するメモリである。プログラムメモリ4は、ROMであってもよいし、外部記憶装置などからプログラムがロードされるRAMであってもよい。

【0013】

5は、データメモリであり、各種処理で生じたデータを格納するほか、後述す

る知識ベースの知識を格納する。データメモリ 5 は、例えば R A M とするが、知識ベースの知識は、不揮発な外部記憶媒体から、処理に先立ってロードしておく、あるいは、必要があるごとに参照するものとする。

【0014】

6 は、C P U 2 の制御の対象とする構成要素を指示するアドレス信号、各構成要素を制御するためのコントロール信号、各構成機器相互間でやりとりされるデータの転送を行なうためのバスである。

【0015】

図 2 は、本実施形態に係る情報処理装置の基本構成を示す機能ブロック図である。

【0016】

同図において、入力部 1 は、情報を入力するための入力部である。例えば、手書き入力情報を入力するための手書き入力ボードや、K e y 入力情報を入力するためのキーボードや、音声情報などの音情報を入力するためのマイクや、その他書類から光学的に文字を読み取って認識する文字認識装置や、他のシステムより情報を受信する受信装置などであってもよい。

【0017】

更に、同一装置内の他の処理により生成された情報をここでの入力としてもよい。例えば、手書き文字認識装置により上記手書き入力情報を認識して生成された文字情報や非文字情報や、かな漢字変換装置により上記 K e y 入力情報を変換して生成された文字情報や非文字情報や、音声認識装置により上記音声情報を認識して生成された文字情報や非文字情報でも良い。

【0018】

更に、同一装置内の他の処理から取得された情報をここでの入力としてもよい。例えば、他の処理や他の装置から取得される外部状況や、内部処理から取得される内部状況や、以前の状況を記憶した過去状況情報でも良い。

【0019】

更に、これらのうちの 2 以上を併設して、利用してもよい。

【0020】

入力解析部 21 は、知識ベース 22 の知識を参照して、入力部 1 より入力された情報から、対応する概念インスタンスを作成する。このようにして、それぞれの入力情報から作成された複数の概念インスタンスを総合的に理解し、統合した概念インスタンスを作成する。詳細は後述する。

【0021】

処理決定部 23 は、上記入力解析部 21 により理解された概念インスタンスに従って、目的を達成するための方法をプランニングし、行すべき処理を決定し、実行を指示する。

【0022】

状況記憶部 24 は、上記処理決定部 23 により実行が指示され、現在の状況を示す情報が、過去状況として記憶される。

【0023】

内部処理指示部 25 は、上記処理決定部 23 により実行が指示され、内部処理の実行を指示する。

【0024】

外部処理指示部 26 は、上記処理決定部 23 により実行が指示され、外部処理の実行を指示する。

【0025】

出力部 3 は、上記一連の処理に従ってデータを出力する出力部である。例えば、文字情報を音声合成して出力する音声合成装置、CRT や液晶表示器などの表示装置、書類上に文字を印刷出力するためのプリンタ、さらには、データベースのような他の装置へ情報を送信する送信装置であってもよく、ここでの出力を同一装置内の他の処理への入力としてもよい。更に、これらのうちの 2 以上を具え、選択的に利用するようにしてもよい。

【0026】

図 3 は、本実施形態に係る情報処理装置の処理全体の流れを示す全体フローチャートである。

【0027】

本実施形態に係る情報処理装置が起動されると、ステップs301の入力検知処理で、何らかのアクションが必要な入力があったかどうか検知される。続くステップs302で入力が無かったと判断された場合、再びステップs301に戻り、処理が繰り返される。

【0028】

ステップs302で入力があったと判断された場合、ステップs303に進み、検知された入力情報が本発明の主要な構成要素である、入力解析処理の対象となる情報かどうか判断される。

【0029】

ステップs303で解析対象情報と判断された場合、ステップs304に進み、入力解析処理を実行し、様々な入力情報から概念インスタンスを作成する。概念インスタンスについては後述する。

【0030】

続くステップs305の処理決定処理では、上記概念インスタンスを参照して、行うべき処理を決定する。

【0031】

続くステップs306の実行指示処理では、上記決定された行うべき処理を実行するために、様々な処理に適切な指示を与える。

【0032】

ステップs303で解析対象情報以外と判断された場合、ステップs309に進み、外部処理を実行し、対応する処理を行う。

【0033】

上記実行指示処理又は外部処理の結果、ステップs307で終了すべきではないと判断された場合、再びステップs301に戻り、処理が繰り返される。

【0034】

ステップs307で終了すべきと判断された場合、ステップs308に進み、終了処理が実行され、本実施形態に係る情報処理装置の処理が終了される。

【0035】

図4は、本実施形態に係る情報処理装置で、作成・参照される概念インスタンスの一例である。

【0036】

同図の例では、自然言語文“Send c: ¥MyDoc ¥Report ¥June1998. doc to Mike”が入力部1により入力された場合に、作成される概念インスタンスについて表している。

【0037】

同図に示すように、概念インスタンスは、スロットタイプと対応するインスタンスの集合体である。また、本実施形態に係る情報処理装置で概念インスタンスと呼ぶ場合、必ずスロットタイプとしてConcept Typeが、含まれている。Concept Typeに対応するインスタンスは、後述するConcept Typeの定義に従った値が格納されている。

【0038】

具体的には、入力された自然言語文を構成する第一の構成要素“Send”は、Concept Type=Sendとして表される概念インスタンス1として作成され、第二の構成要素“c: ¥MyDoc ¥Report ¥June1998. doc”は、Concept Type=Fileとして表される概念インスタンス2として作成され、第三の構成要素“Mike”は、Concept Type=Personとして表される概念インスタンス3として作成されている。

【0039】

更に、前記概念インスタンス2及び3は、前記概念インスタンス1の、Object及びToのインスタンスとして関係づけられている。

【0040】

概念インスタンスの作成手順については、後述する。

【0041】

図5は、本実施形態に係る情報処理装置で、作成・参照される概念インスタンスで基準となる、概念間の関係の定義を表した図である。

【0042】

同図で述べているように、下位の概念インスタンスは、上位の概念インスタンスを詳細化・細分化したものである。

【0043】

ここで、概念インスタンスの上限関係について説明する。理解を助けるために、本実施形態の以後の説明には用いないが、わかりやすい例を用いる。

【0044】

例えば、「鳥」を表す概念インスタンスは、「動物」の下位の概念であり、「かもめ」の上位の概念である。つまり、「鳥」は「動物」であると言えるが、「かもめ」だとは言いきれない。

【0045】

このことを、データとして明確に定義したものが、同図であり、“上位概念が持つスロットは、必ず下位概念でも持つ”、“上位・下位概念共通のスロットの場合、下位概念のスロット適用ルールが満たされた場合、必ず上位概念のスロット適用ルールも満たされる”として、表している。

【0046】

図6は、本実施形態に係る情報処理装置で、作成・参照される概念インスタンスの、スロット `Concept Type` に対応するインスタンスの定義を表した図である。

【0047】

同図で表した、概念ツリーのルートに `Concept` が定義されている。同図にあるように、全ての概念は `Concept` 又は、その下位概念であるため、全て `Concept` で表す事ができる。

【0048】

`Concept` 直下の下位概念には、`Action`、`Object`、`Space`、`Unit time` 等が定義され、それぞれの下位にも様々な概念が定義されている。

【0049】

例えば、概念 `Get` 及び `Send` は、順に上位概念 `Trans`、`Action`

、Concept の下位概念として、定義されている事になる。

【0050】

図7から11は、本実施形態に係る情報処理装置で、作成・参照される概念インスタンスの基準となる、いくつかの概念の定義を表した図である。

【0051】

各概念は、持ちうるスロットのスロットタイプと、対応するインスタンスとしてなりうるための適用ルールと、対応するインスタンスを要求するための要求ルールが、定義されている。ここで、適用ルールと要求ルールの違いは、適用ルールがスロットにインスタンスを適用しようとした時に適用可能なインスタンスかどうかチェックするために用いられるのに対し、要求ルールは前記インスタンスを積極的に探すために利用される。つまり、要求ルールが定義されているスロットは、より強くインスタンスを求めているともいえる。

【0052】

図7の概念Conceptの場合、ConceptTypeスロットとしか持たず、インスタンス適用ルールは固定値Conceptと定義され、インスタンス要求ルールも固定値Conceptと定義されている。

【0053】

図8の概念Actionの場合、上位概念Conceptの持つスロットConceptTypeを継承するが、インスタンス適用ルール及びインスタンス要求ルールは、固定値Actionに置き換えている。前記ConceptTypeの定義でも述べたように、ActionはConceptの下位概念なので、概念間の関係の定義を満たしている事になる。

【0054】

その他に、スロットタイプActor、Object、From、Toのスロットを持ち、それぞれインスタンス適用ルール及びインスタンス要求ルールが定義されている。例えば、Actorスロットには、概念Personのインスタンスだけが格納される事を意味している。

【0055】

図9の概念Transの場合、上位概念Actionの持つスロットConc

e p t T y p e、A c t o r、O b j e c t、F r o m、T oを継承している。
 この場合、C o n c e p t T y p eのみ固定値T r a n sで置き換えているが、
 その他のインスタンス適用ルール及びインスタンス要求ルールはそのまま継承し
 ている。

【0056】

図10の概念G e tの場合、上位概念T r a n sの全てのスロットを継承する
 が、C o n c e p t T y p eをG e tで置き換え、T oをA c t o rスロットの
 インスタンスと同じであるとして、インスタンス適用ルール及びインスタンス要
 求ルールを置き換えている。

【0057】

図11の概念S e n dの場合も、上位概念T r a n sの全てのスロットを継承
 するが、C o n c e p t T y p eをS e n dで置き換え、F r o mをA c t o r
 スロットのインスタンスと同じであるとして、インスタンス適用ルール及びイン
 スタンス要求ルールを置き換えている。

【0058】

図12は、図3に示した全体処理におけるステップs 3 0 1の入力検知処理の
 流れを示すフローチャートである。

【0059】

本実施形態における入力検知処理では、本情報処理装置で処理すべき有効な入
 力情報が1つでもあるかどうかを検知される。

【0060】

具体的には、入力検知処理が起動されると、ステップs 1 2 0 1で手書き入力
 されたかどうか判断し、次のステップs 1 2 0 2で入力情報が有効であるか、更
 に判断される。その結果、有効な入力があったと判断された場合、「入力あり」
 として、処理を終了する。

【0061】

前記判断で、有効な入力が無かったと判断された場合、ステップs 1 2 0 3で
 K e y入力されたかどうか判断し、次のステップs 1 2 0 4で入力情報が有効で
 あるか、更に判断される。その結果、有効な入力があったと判断された場合、「

入力あり」として、処理を終了する。

【0062】

前記判断で、有効な入力が無かったと判断された場合、ステップ s 1205 で音声入力されたかどうか判断し、次のステップ s 1206 で入力情報が有効であるか、更に判断される。その結果、有効な入力があったと判断された場合、「入力あり」として、処理を終了する。

【0063】

前記全ての判断で、有効な入力が無かったと判断された場合、「入力なし」として、処理を終了する。

【0064】

図 13 は、図 3 に示した処理全体の流れにおける、ステップ s 304 の入力解析処理の流れを示すフローチャートである。

【0065】

本実施形態における入力解析処理では、入力時点における状況と、過去の状況と、解析対象となる入力情報から作成される概念インスタンスを格納した、概念インスタンスリストを作成する。

【0066】

具体的には、入力解析処理が起動されると、ステップ s 1301 の概念インスタンスリスト取得処理で、入力時点における状況と、過去の状況から作成される概念インスタンスを格納した、概念インスタンスリストを作成する。

【0067】

次のステップ s 1302 の入力情報概念インスタンス作成処理で、解析対象となる入力情報から作成される概念インスタンスを格納した、入力情報概念インスタンスリストを作成し、続くステップ s 1303 で、概念インスタンスリストに追加する。

【0068】

次のステップ s 1304 の概念インスタンスリスト統合処理で、前記作成された概念インスタンスリストに格納されている概念インスタンスを参照し、関連する概念インスタンスをいずれかの概念に統合し、処理を終了する。

【0069】

図14は、図13に示したの入力解析処理における、ステップs1301の概念インスタンスリスト取得処理の流れを示すフローチャートである。

【0070】

本実施形態における概念インスタンスリスト取得処理では、入力時点における状況と、過去の状況から作成される概念インスタンスを格納した、概念インスタンスリストを作成する。

【0071】

具体的には、概念インスタンスリスト取得処理が起動されると、ステップs1401の概念インスタンスリストが空のリストに初期化される。

【0072】

次のステップs1402の外部状況取得処理で、外部アプリケーションや外部装置の状況が取得される。ここで、外部アプリケーションとは、たまたま同一の情報処理装置上で動作しているが、お互いに独立して処理が実行され、OS等のサービスを利用した限定されたコミュニケーションしかできないものを示している。例えば、A社のワープロソフトと、B社の表計算ソフトは、同一のPC上で動作可能であるが、同一のアプリケーションとはいえない。もちろん、OSのサービスを利用したカットアンドペースト等の機能は実現可能であるが、コミュニケーションは限定されたものである。

【0073】

続く、ステップs1403で取得が成功したと判断された場合、ステップs1404の外部状況概念インスタンス作成処理で、取得された外部状況に対応する概念インスタンスが作成され、続くステップs1405で概念インスタンスリストに追加される。例えば、外部アプリケーションがファイルの一覧を表示している場合、選択されているファイルを示す概念インスタンスFileを持つ、概念インスタンスScreenが作成される。また、外部アプリケーションが印刷オプションを指定する画面を表示している場合、概念インスタンスPrintを持つ、概念インスタンスScreenが作成される。また、外部装置の一例であるスキャナに、文書がセットされている場合、概念インスタンスDocument

が作成される。

【0074】

次のステップ s 1406 の内部状況取得処理で、内部の状況が取得される。ここで、内部とは前記例で示したようなアプリケーション機能が内部で実現されている場合に、内部状況を取得するために実行される。もちろん、外部よりも詳細な情報が取得される事が期待される。

【0075】

続く、ステップ s 1407 で取得が成功したと判断された場合、ステップ s 1408 の内部状況概念インスタンス作成処理で、取得された内部状況に対応する概念インスタンスが作成され、続くステップ s 1409 で概念インスタンスリストに追加される。

【0076】

次のステップ s 1410 の過去状況取得処理で、過去の状況が取得される。ここで、過去の状況とは、図 2 の状況記憶部 24 で以前に記憶された過去の状況を示す情報から取得される。例えば、Key 入力によりファイル名を指定した後、音声入力で “Send to Mike” と指示した場合、以前に入力したファイル名が過去の状況として取得される。

【0077】

続く、ステップ s 1411 で取得が成功したと判断された場合、ステップ s 1412 の過去状況概念インスタンス作成処理で、取得された過去状況に対応する概念インスタンスが作成され、続くステップ s 1413 で概念インスタンスリストに追加され、処理を終了する。

【0078】

図 15 は、図 13 に示した入力解析処理における、ステップ s 1302 の入力情報概念インスタンス作成処理の流れを示すフローチャートである。

【0079】

本実施形態における入力情報概念インスタンス作成処理では、解析対象となる入力情報から作成される概念インスタンスを格納した、入力情報概念インスタンスリストを作成する。

【0080】

具体的には、入力情報概念インスタンス作成処理が起動されると、ステップ s 1501 の入力変換処理で、解析対象の入力情報から、処理可能な処理対象情報に変換される。例えば、後述する知識ベース検索処理で参照される知識ベースに格納されている情報が、入力文字列と概念インスタンスを作成するのに必要な情報から構成されている場合、異なる形態で入力された情報を、検索可能な文字列の形態に変換する。つまり、図 2 で示したように、手書き入力情報が入力された場合、手書き文字認識処理により文字列に変換し、Key 入力情報が入力された場合、かな漢字変換処理により文字列に変換し、音声入力情報が入力された場合、音声認識処理により文字列に変換する。

【0081】

次のステップ s 1502 では、前記入力変換処理で変換された情報で処理対象情報を初期化し、後述する処理で参照される要求リスト、及び入力概念インスタンスリストを空のリストで初期化する。

【0082】

次のステップ s 1503 では、処理対象情報が存在するかどうかチェックし、存在しない場合、処理を終了する。例えば、最初から処理対象情報が存在しなかった場合や、後述する処理の中で、処理済みの処理対象情報を取り除いた事で、処理対象情報が存在しなくなった場合、処理を終了する事になる。

【0083】

前記処理対象情報の存在判断で、存在すると判断された場合、次のステップ s 1504 の知識ベース検索処理で、処理対象情報を元にして知識ベースを検索し、概念インスタンスを作成するのに必要な情報を取得する。

【0084】

次のステップ s 1505 で、検索が失敗したと判断された場合、ステップ s 1506 で Concept Type を定義値 Concept に変更する。これは、本実施形態に係る情報処理装置での前提として、世の中の全ての事象は概念 Concept 及びその下位概念で表現できるとしている事が元になっている。つまり、入力情報に対応する概念が、たとえ知識ベースに存在していなかったとして

も、概念 `Concept` では表現できる事を意味している。

【0085】

次のステップ `s1507` では、前記知識ベース検索処理で取得された概念インスタンスを作成するのに必要な情報のうち、`ConceptType` を参照し、そこに指定されている概念で空の概念インスタンスを作成する。例えば、前記知識ベース検索処理で、概念 `Send` が取得された場合、概念 `Send` の空の概念インスタンスを作成し、何も検索されなかった場合、概念 `Concept` の空の概念インスタンスを作成する。

【0086】

次のステップ `s1508` では、前記作成された空の概念インスタンスを、入力概念インスタンスリストに追加する。

【0087】

次のステップ `s1509` の要求情報生成で、前記知識ベース検索処理で取得された概念インスタンスを作成するのに必要な情報にある、インスタンス要求ルールと、`ConceptType` で指定されている概念で定義されているインスタンス要求ルールから要求情報を生成する。この要求情報は、後述する要求対応処理により参照され、前記作成された空の概念インスタンスに初期値が格納され、更に入力情報概念インスタンスリストに格納されている他の概念インスタンスとの統合等がなされる。

【0088】

次のステップ `s1510` では、前記生成された要求情報を、要求情報リストに追加する。

【0089】

次のステップ `s1511` の要求対応処理で、前記要求情報リストに格納された要求情報が参照され、前記作成された空の概念インスタンスに初期値が格納され、更に入力情報概念インスタンスリストに格納されている他の概念インスタンスとの統合等がなされる。

【0090】

次のステップ `s1512` では、これまで処理された処理済み情報を、処理対象

情報から削除し、ステップ s 1 5 0 3 に戻り、処理対象情報が残っているか判断され、処理が繰り返される。

【0091】

図 1 6 は、図 1 5 に示した入力情報概念インスタンス作成処理における、ステップ s 1 5 0 4 の知識ベース検索処理において、検索対象となる知識ベースを示した図である。

【0092】

知識ベース 2 2 には、図 1 7 及び図 1 9 を用いて後述するような、入力文字列と概念インスタンスを作成するのに必要な情報を組み合わせた情報が格納されている。

【0093】

図 1 7 は、図 1 6 で示した知識ベースに格納されている、入力文字列 “s e n d” と概念インスタンスを作成するのに必要な情報を組み合わせた情報を示した図である。

【0094】

知識ベース 2 2 に格納されている、入力文字列と概念インスタンスを作成するのに必要な情報を組み合わせた情報とは、具体的には入力文字列に対応する表層文字列と、概念インスタンスを作成するのに利用される C o n c e p t T y p e と、概念インスタンス要求ルールと、表層要求ルールから構成されている。

【0095】

前記知識ベースに格納されている情報が持つ C o n c e p t T y p e とは、既に図 4 から図 1 1 を用いて説明した概念の定義で示されている C o n c e p t T y p e と同一のものであり、本処理により検索された結果から決定される。

【0096】

また、前記知識ベースに格納されている情報が持つ概念インスタンス要求ルールとは、既に図 7 から図 1 1 を用いて説明した概念の定義で示されているインスタンス要求ルールから生成される概念インスタンス要求ルールに対応している。そこで、後述する要求情報生成処理では、前記概念の定義で示されているインスタンス要求ルールと、知識ベースから検索された情報が持つ概念インスタンス要

求ルールを元に、要求情報が生成される。

【0097】

また、前記知識ベースに格納されている情報が持つ表層要求ルールとは、文法等のそれぞれのインスタンスが持つ意味に依存しない、表層的な規則を元にした情報である。そこで、入力情報の解釈をインスタンスが持つ意味に対応した概念を元にするだけでなく、入力情報の表層上の振る舞いも考慮するため、この表層要求ルールを参照し、後述する要求情報生成処理により、要求情報が生成される。

【0098】

ここで、図17に示した“send”の例では、表層文字列“send”を持ち、Concept Type = Sendを持っている。更に、概念インスタンス要求ルールとして、たまたま、図11の概念Sendの定義から生成される概念インスタンス要求ルールと全く同一な値を持っているが、もちろんインスタンスによっては、概念の定義を更に限定するような概念インスタンス要求ルールを持つ事もありえる。ただし、その際にも概念の定義にある、インスタンス適用ルールは必ず満たしている必要はあり、満たさなければ異なる概念であると解釈される事になる。

【0099】

更に、表層要求ルールとして、表層上の振る舞いである、語順を規定する要求や、文法上のルールの要求を持っている。具体的には、“send”の次にスロットObjectに格納される概念インスタンスが位置し、次に“to”が位置し、次にスロットToに格納される概念インスタンスが位置することを要求している。また、“send”の次にスロットToに格納される概念インスタンスが位置し、次にスロットObjectに格納される概念インスタンスが位置することを要求している。また、“send”の次に“to”が位置し、次にスロットToに格納される概念インスタンスが位置することを要求している。また、英文法の「動詞」のルールに従う事を要求し、英文法の時制「現在形」のルールに従う事を要求している。

【0100】

図18は、本実施形態に係る情報処理装置で、作成・参照される概念インスタンスの基準となる、概念Personの定義を表した図である。

【0101】

概念Personも、図7から11で示した各概念と同様、持ちうるスロットのスロットタイプと、対応するインスタンスとしてなりうるための適用ルールと、対応するインスタンスを要求するための要求ルールが、定義されている。

【0102】

概念Personの場合、上位概念の持つスロットConceptTypeを継承するが、インスタンス適用ルール及びインスタンス要求ルールは、固定値Personに置き換えている。その他に、スロットタイプFirstName、MiddleName、LastName、Sex、Age、BelongsToのスロットを持ち、それぞれインスタンス適用ルール及びインスタンス要求ルールが定義されている。例えば、FirstNameスロットには、文字列のインスタンスだけが格納される事を意味している。

【0103】

図19は、図16で示した知識ベースに格納されている、入力文字列“mike”と概念インスタンスを作成するのに必要な情報を組み合わせた情報を示した図である。

【0104】

“mike”も、図17で示した前記知識ベースに格納された情報と同様、表層文字列と、ConceptTypeと、概念インスタンス要求ルールと、表層要求ルールから構成されている

ここで、図19に示した“mike”の例では、表層文字列“mike”を持ち、ConceptType=Personを持っている。更に、概念インスタンス要求ルールとして、図18の概念Personの定義から生成される概念インスタンス要求ルールとは異なる値を持っている。具体的には、図18の概念Personの定義からは、FirstNameは文字列としか規定していないが、“mike”を格納するように要求している。また、Sexもmaleかfe

maleとしか規定しないが、maleを格納するように要求している。もちろん、それぞれ概念Personの定義にある、インスタンス適用ルールを満たしている。つまり、“mike”は文字列であるというインスタンス適用ルールを満たし、maleもmaleかfemaleのどちらかであるというインスタンス適用ルールを満たしている。

【0105】

更に、表層要求ルールとして、表層上の振る舞いである、語順を規定する要求や、文法上のルールの要求を持っている。具体的には、“mike”の次にスロットMiddleNameに格納される概念インスタンスが位置し、次にスロットLastNameに格納される概念インスタンスが位置することを要求している。また、“mike”の次にスロットSex又はAge又はBelongsToに格納される概念インスタンスが位置することを要求している。また、英文法の「名詞」のルールに従う事を要求している。

【0106】

図20は、図15に示した入力情報概念インスタンス作成処理における、ステップs1504の知識ベース検索処理の流れを示すフローチャートである。

【0107】

本実施形態における知識ベース検索処理では、処理対象情報の先頭部分と一致する表層文字列を持つ情報を知識ベースから検索し、概念インスタンスを作成するのに必要な情報を取得する。

【0108】

具体的には、知識ベース検索処理が起動されると、ステップs2001の部分一致情報検索処理で、処理対象情報の先頭部分と一致する表層文字列を持つ情報を知識ベースから検索する。例えば、処理対象文字列が“Send c: ¥My Doc ¥Report ¥June 1998. doc to Mike”の場合には、知識ベースに格納されている情報が持つ表層文字列と比較した結果、図17に示した“send”が検索される。

【0109】

上記検索の結果、次のステップs2002で検索が失敗したと判断された場合

、検索失敗として、処理を終了する。

【0110】

ステップs2002で検索が成功したと判断された場合、続くステップs2003でConcept Typeを取得し、続くステップs2004で概念インスタンス要求ルールを取得し、続くステップs2005で表層要求ルールを取得し、検索成功として、処理を終了する。

【0111】

図21～図24は、図15の入力情報概念インスタンス作成処理で初期化、更新される処理対象情報の例である。

【0112】

本実施形態における入力情報概念インスタンス作成処理で初期化、更新される処理対象情報とは、作成される概念インスタンスの処理対象となる情報を示している。入力情報概念インスタンス作成処理では、前記処理対象情報を参照し、入力情報概念インスタンスを作成し、作成された情報を処理対象情報から取り除きながら、処理対象情報がなくなるまで処理が繰り返される。

【0113】

図21の例では、操作者が入力した入力情報に対応して、処理対象情報が“Send to Mike”と、初期化されている。

【0114】

図22の例では、処理対象情報から既に処理が行われた“Send”が取り除かれ、“to Mike”に更新されている。

【0115】

図23の例では、処理対象情報から既に処理が行われた“to”が取り除かれ、“Mike”に更新されている。

【0116】

図24の例では、処理対象情報から既に処理が行われた“Mike”が取り除かれ、“”に更新されている。その結果、処理対象情報がなくなり、入力情報概念インスタンス作成処理は終了する。

【0117】

図25～図29は、図15の入力情報概念インスタンス作成処理で初期化、更新される入力情報概念インスタンスリストの例である。

【0118】

本実施形態における入力情報概念インスタンス作成処理で初期化、更新される入力情報概念インスタンスリストとは、処理対象情報に対応して作成された概念インスタンスのリストを示している。入力情報概念インスタンス作成処理では、前記処理対象情報を参照し、入力情報概念インスタンスを作成し、作成された前記入力情報概念インスタンスを入力情報概念インスタンスリストに追加し、更に作成された入力情報概念インスタンスに対応した要求情報を作成、適用する事で、入力情報概念インスタンスリスト中の入力情報概念インスタンスを統合・発展させる。

【0119】

図25の例では、前記知識ベース検索処理により検索され、取得された、処理対象情報“Send”に対応した概念インスタンスを作成するのに必要な情報を参照して作成された、Concept Type = Send の概念インスタンス1と、前記概念インスタンス1と関連付けられた入力情報概念インスタンスリストを示した図である。

【0120】

図26の例では、図25の例の情報に加えて、前記知識ベース検索処理により検索され、取得された、処理対象情報“to”に対応した概念インスタンスを作成するのに必要な情報を参照して作成された、Concept Type = Concept の概念インスタンス2と、前記概念インスタンス2と関連付けられた入力情報概念インスタンスリストを示した図である。

【0121】

図27の例では、図26の例の情報に加えて、前記知識ベース検索処理により検索され、取得された、処理対象情報“Mike”に対応した概念インスタンスを作成するのに必要な情報を参照して作成された、Concept Type = Person の概念インスタンス3と、前記概念インスタンス3と関連付けられた

入力情報概念インスタンスリストを示した図である。

【0122】

図28の例では、図27の例の情報に対して、作成された要求情報を適用した結果、概念インスタンス3のスロットタイプFirst Nameにインスタンス“m i k e”が格納され、スロットタイプSexにインスタンスmaleが格納された結果を示した図である。

【0123】

図29の例では、図28の例の情報に対して、作成された要求情報を適用した結果、概念インスタンス1のスロットタイプToに概念インスタンス3が格納され、更に統合された概念インスタンス2及び概念インスタンス3を、入力情報概念インスタンスリストから削除した結果を示した図である。

【0124】

図30～図33は、図15の入力情報概念インスタンス作成処理で初期化、更新される要求リストの例である。

【0125】

本実施形態における入力情報概念インスタンス作成処理で初期化、更新される要求リストとは、処理対象情報に対応して作成された処理すべき内容を示した要求情報を格納したリストを示している。入力情報概念インスタンス作成処理では、前記処理対象情報を参照し、入力情報概念インスタンスを作成し、作成された前記入力情報概念インスタンスを入力情報概念インスタンスリストに追加し、更に作成された入力情報概念インスタンスに対応した要求情報を作成、適用する事で、入力情報概念インスタンスリスト中の入力情報概念インスタンスを統合・発展させる。

【0126】

図30の例では、前記知識ベース検索処理により検索され、取得された、処理対象情報“S e n d”に対応した概念インスタンスを作成するのに必要な情報のうち、概念レベルで定義されている要求ルールを参照して作成された要求情報1と、表層レベルで定義されている要求ルールを参照して作成された要求情報2と、前記入力情報概念インスタンスリスト中のIDと関連付けられた要求リストを

示した図である。

【0127】

図31の例では、前記知識ベース検索処理により検索され、取得された、処理対象情報“Mike”に対応した概念インスタンスを作成するのに必要な情報のうち、概念レベルで定義されている要求ルールを参照して作成された要求情報3と、表層レベルで定義されている要求ルールを参照して作成された要求情報4と、前記入力情報概念インスタンスリスト中のIDと関連付けられた要求リストを示した図である。

【0128】

図32の例では、図31の例で示した要求情報3の、適用されたID=1の要求「“mike”をFirstNameに格納する」及び、ID=4の要求「maleをSexに格納する」が、「要求が満足された」というように、更新された後の状態を示した図である。

【0129】

図33の例では、図30の例で示した要求情報1の、適用されたID=4の要求「List of <Person> or <Space>の概念インスタンスをToに格納する」が、「要求が満足された」というように、更新された後の状態を示した図である。

【0130】

図34は、図15に示した入力情報概念インスタンス作成処理における、ステップs1509の要求情報生成処理の流れを示すフローチャートである。

【0131】

本実施形態における要求情報生成処理では、前記知識ベース検索処理により検索された結果から、取得された概念インスタンス要求ルール及び表層要求ルールと、作成された概念インスタンスのConceptTypeが示す概念インスタンス要求ルールを参照し、要求情報を生成する。

【0132】

具体的には、要求情報生成処理が起動されると、ステップs3401で、前記知識ベース検索処理の結果、概念インスタンス要求ルールが取得されたかどうか

チェックされる。その結果、概念インスタンス要求ルールが取得されなかったと判断された場合、ステップ s 3403 に進む。

【0133】

概念インスタンス要求ルールが取得されたと判断された場合、ステップ s 3402 のルールからの要求情報生成処理で、概念インスタンス要求ルールを元に要求情報が生成される。例えば、前記知識ベース検索処理により、処理対象情報 “Send” に対応して、図 17 に示した “send” の情報が取得された場合、4 つの概念インスタンス要求ルールが取得される。そこで、取得された概念インスタンス要求ルールを元に、図 30 の要求 1 で示したような 4 つの要求情報が生成される。この例の場合、概念インスタンス要求ルールがそのまま要求情報に対応している。

【0134】

続くステップ s 3403 の概念定義の要求情報追加処理では、作成された概念インスタンスの Concept Type が示す概念定義の概念インスタンス要求ルールを元に、重複しない要求情報のみを追加する。このように重複しない要求情報のみを追加する理由は、概念定義で定義された概念インスタンス適用ルールや概念インスタンス要求ルールから生成された要求情報を全て追加する事で、知識ベースに格納されている情報が持つ、更に限定された条件を無効にさせないためである。

【0135】

例えば、知識ベースに “大人” と “子供” という情報が格納されていた場合、両者とも概念 Person の定義に従うが、年齢の条件が異なるはずである。その為、知識ベースの情報で限定した前記条件を、概念 Person の持つ緩い条件で置き換えたり、追加してしまうと、本来知識ベースの情報で定義していた更に限定された条件が無効になってしまう事になる。

【0136】

続くステップ s 3404 では、前記知識ベース検索処理の結果、表層要求ルールが取得されたかどうかチェックされる。その結果、表層要求ルールが取得されなかったと判断された場合、要求情報生成処理を終了する。

【0137】

表層要求ルールが取得されたと判断された場合、ステップ s 3 4 0 5 のルールからの要求情報生成処理で、表層要求ルールを元に要求情報が生成され、要求情報生成処理を終了する。例えば、前記知識ベース検索処理により、処理対象情報“Send”に対応して、図 1 7 に示した“send”の情報が取得された場合、5 つの表層要求ルールが取得される。そこで、取得された表層要求ルールを元に、図 3 0 の要求 2 で示したような 5 つの要求情報が生成される。この例の場合、表層要求ルールがそのまま要求情報に対応している。

【0138】

図 3 5 は、図 3 4 の要求情報生成処理で示した、ステップ s 3 4 0 3 の、概念定義の要求情報追加処理の流れを示すフローチャートである。

【0139】

本実施形態における概念定義の要求情報追加処理では、入力として与えられた要求情報に、入力として与えられた概念インスタンスの Concept Type が示す概念定義の概念インスタンス要求ルールを元に、入力として与えられた要求情報と重複しない要求情報のみを追加する。これにより、既に入力として与えられた要求情報で限定された条件を無効にせずに、概念定義から得られる要求情報が追加される。

【0140】

具体的には、概念定義の要求情報追加処理が起動されると、ステップ s 3 5 0 1 で、追加対象を概念定義の概念インスタンス要求ルールの先頭で初期化する。例えば、概念インスタンスの Concept Type が Send の場合、図 1 1 に示した定義を参照し、追加対象をスロットタイプ Actor で初期化する。ここで、全追加対象はスロットタイプ Concept Type 以外の全ての概念インスタンス要求ルールであり、特に順序には意味を持たせていないので先頭という定義自体に意味はなく、単に図 1 1 のスロットタイプ Concept Type 以外で先頭の Actor で初期化したのである。

【0141】

続くステップ s 3 5 0 2 では、全ての追加対象に対する処理が終了したかどうか

か判断し、終了したと判断された場合、概念定義の要求情報追加処理を終了する。

【0142】

全ての追加対象に対する処理が終了していないと判断された場合、次のステップ s 3503 で追加対象の概念インスタンス要求ルールがあるかどうかチェックされ、無い場合ステップ s 3506 に進む。

【0143】

追加対象の概念インスタンス要求ルールがある場合、次のステップ s 3504 で、追加対象のスロットタイプと、全ての要求情報の格納先が比較され、一致しているものがある場合、追加せずにステップ s 3506 に進む。これにより、既に入力として与えられた要求情報で限定されたスロットタイプに対する条件を、無効にする事を避けている。

【0144】

追加対象のスロットタイプと一致する、要求情報の格納先が存在しない場合、次のステップ s 3505 で追加対象の概念インスタンス要求ルールを元に、要求情報を追加する。

【0145】

続く、ステップ s 3506 では、追加対象を次に進め、ステップ s 3502 に戻り、概念定義の要求情報追加処理の終了を判断する。

【0146】

図 36 は、図 15 に示した入力情報概念インスタンス作成処理における、ステップ s 1511 の要求対応処理の流れを示すフローチャートである。

【0147】

本実施形態における要求対応処理では、図 34 で示した要求情報生成処理で生成され、格納された要求情報リスト中の要求情報を参照し、入力として与えられた空の概念インスタンスに初期値を格納し、更に入力として与えられた入力情報概念インスタンスリストに格納されている他の概念インスタンスとの統合等を行う。

【0148】

具体的には、要求対応処理が起動されると、ステップs3601で、適用可能要求リストを空のリストで初期化する。この適用可能要求リストとは、要求対応処理内部で参照更新される情報であり、入力として与えられた要求情報リスト中の適用可能な要求情報を格納したリストである。

【0149】

ここで、各要求情報が適用可能かどうかを判断する為には、最も基本となる概念レベルの要求情報の適用条件が満たされるかを判断するだけではなく、更に文法規則やその他状況に応じた表層レベルの要求情報の適用条件も満たされるか判断し、更に適用可能と判断された要求情報間の相互作用まで考慮し、真に適用可能な要求情報だけを選択しなければならない。

【0150】

続くステップs3602の概念レベル適用可能要求情報取得処理では、入力として与えられた図30～図33で示したような要求リスト中の概念要求情報及び、同じく入力として与えられた図25～図29で示したような入力情報概念インスタンスリストを参照し、適用可能な概念要求情報と対応する概念インスタンスの組み合わせを取得し、適用可能要求リストに追加する。

【0151】

続くステップs3603の表層レベル適用可能要求情報限定処理では、前記概念レベル適用可能要求情報取得処理で取得された適用可能要求リストを参照し、入力として与えられた図30～図33で示したような要求リスト中の表層要求情報及び、同じく入力として与えられた図25～図29で示したような入力情報概念インスタンスリストを参照し、表層要求情報の適用条件を満たす、適用可能な要求情報と対応する概念インスタンスの組み合わせに限定する。

【0152】

続くステップs3604の非競合要求情報限定処理では、前記適用可能要求リストを参照し、各要求情報の適用に伴う相互作用まで考慮し、確実に競合せずに適用可能な要求情報だけに限定する。

【0153】

その結果、次のステップ s 3605 で適用可能要求リスト中に要求情報が存在すると判断されなかった場合、要求対応処理を終了する。つまり、適用可能な要求情報が全く存在しなかった場合には、ここで要求対応処理が終了する事になる。

【0154】

適用可能要求リスト中に要求情報が存在すると判断された場合、次のステップ s 3606 の要求情報適用処理で、適用可能要求リスト中の要求情報を適用し、ステップ s 3601 に戻り処理を繰り返す。例えば、入力として与えられた空の概念インスタンスに初期値を格納したり、入力として与えられた入力情報概念インスタンスリストに格納されている他の概念インスタンスと統合したり、その結果不要となった概念インスタンスを入力情報概念インスタンスリストから削除したり、適用された要求情報を適用済みとして、要求リストを更新する等の処理を実行する。

【0155】

図 37 及び図 38 は、図 36 に示した要求対応処理におけるステップ s 3602 の概念レベル適用可能要求情報取得処理で取得される適用可能要求リストの例である。

【0156】

本実施形態における概念レベル適用可能要求情報取得処理で取得される適用可能要求情報とは、図 30 及び図 31、図 32、図 33 で示した要求リストに格納された要求情報の中で、適用可能な概念要求情報と対応する概念インスタンスの組み合わせを格納した情報である。

【0157】

具体的には、適用可能要求情報は、適用可能な要求情報と、その元になっている要求リスト中の要求情報とその ID と、適用可能と判断された対象となるインスタンスと、を組み合わせた情報を持っている。

【0158】

これらの情報により、図 36 の要求対応処理の説明で述べたような、要求情報

間の相互作用による矛盾を避ける事ができる。例えば、前記適用可能と判断された対象となるインスタンスに注目する事で、同一のインスタンスを持つ要求情報は、競合により、同時に成立しない事が判断可能である。もちろん、要求情報の適用条件が、同一インスタンスを許容していれば、その限りではない。

【0159】

図37の例では、適用可能要求情報ID=1として、図30に示した要求情報1の、要求ID=1の「List of <Person>の概念インスタンスをActorに格納する」と、前記適用条件「List of <Person>の概念インスタンス」が適用可能と判断された、対象となるインスタンスである図27に示した概念インスタンス3が組み合わされて格納されている。

【0160】

ここで、適用可能要求情報ID=2及び3も同様であるが、適用可能要求情報ID=4の場合、図31に示した要求情報3の、要求ID=1の「“mike”をFirstNameに格納する」には、適用条件を持たないので、無条件で適用可能である為、対象となるインスタンスも「なし」となっている。その他の適用可能要求情報も同様に求めることができる。

【0161】

図38の例では、図36に示した要求対応処理におけるステップs3606の要求情報適用処理により、適用済みとなって更新された要求情報を参照して、取得された適用可能要求リストを示している。その為、要求情報3の要求ID=1及び4に対応する要求情報は、適用可能要求リストに格納されていない。

【0162】

図39及び図40は、図36に示した要求対応処理におけるステップs3603の表層レベル適用可能要求情報限定処理で限定された適用可能要求リストの例である。

【0163】

本実施形態における表層レベル適用可能要求情報限定処理で限定された適用可能要求情報とは、図37及び図38で示した取得された適用可能要求リストの中で、図30～図33で示した要求リストに格納された表層要求情報を満たす要求

情報である。

【0164】

具体的には、適用可能要求リストに格納されている適用可能要求情報の対応する概念インスタンスに注目し、表層要求情報の適用条件で規定されている、文法条件や、語順などの情報を満たすことが可能な、要求情報だけに限定される。

【0165】

図39の例について、具体的に説明する。図38で示した適用可能要求リストは、図37の適用可能要求リストの中から、適用可能要求情報に対応する概念インスタンスを持たない組み合わせを検索した結果、適用可能要求情報ID=4及び9の組み合わせが見つかり、これら2つの適用可能要求情報に限定されたものである。

【0166】

図40の例について、具体的に説明する。前記同様、図38の適用可能要求リストの中から、まず適用可能要求情報に対応する概念インスタンスを持たない組み合わせを検索した結果、存在しないことが判明する。そこで、図30～図33で示した要求リストに格納された表層要求情報にある語順に対する要求を満たす組み合わせを検索する。その結果、図30の表層要求情報2の要求情報ID=3にある「“send” “to” [To]の語順に従う」の要求を満たす組み合わせとして、Toへの格納要求に対応した概念インスタンス3と組み合わせられた適用可能要求情報ID=3が検索される。

【0167】

また、前記組み合わせ以外は、いずれも、図30～図33で示した要求リストに格納された表層要求情報にある語順に対する要求を満たす事ができないので、図40に示したようにただ1つの組み合わせだけが格納される。

【0168】

図41は、図36に示した要求対応処理における、ステップs3602の概念レベル適用可能要求情報取得処理の流れを示すフローチャートである。

【0169】

本実施形態における概念レベル適用可能要求情報取得処理では、入力として与

えられた図30～図33で示したような要求リスト及び、同じく入力として与えられた図25～図29で示したような入力情報概念インスタンスリストを参照し、適用可能な概念インスタンスに対する要求情報を取得する。ここで、適用可能な要求情報とは、適用条件が無条件であるか、要求リストに格納されている概念インスタンスに対する要求情報で規定されている適用条件を満たす概念インスタンスが、入力情報概念インスタンスリストに存在する等の、要求情報の事である。

【0170】

具体的には、概念レベル適用可能要求情報取得処理が起動されると、ステップs4101で、判断対象1を要求リストの先頭で初期化する。例えば、図31に示した要求リストの場合、要求リストID=1で、判断対象1が初期化される。

【0171】

続くステップs4102では、全ての判断対象1に対する処理が終了したかどうか判断し、終了したと判断された場合、概念レベル適用可能要求情報取得処理を終了する。

【0172】

全ての判断対象1に対する処理が終了していないと判断された場合、次のステップs4103で判断対象1の概念要求情報があるかどうかチェックされ、無い場合、ステップs4108に進み、判断対象1を進め、ステップs4102に戻り、概念レベル適用可能要求情報取得処理の終了を判断する。

【0173】

判断対象1の概念要求情報がある場合、次のステップs4104で、判断対象2を対応する概念要求情報の先頭で初期化する。例えば、図31で示した要求リストで、要求リストID=2の場合、対応する概念要求情報は要求情報3になり、要求情報ID=1で、判断対象2が初期化される。

【0174】

続くステップs4105では、全ての判断対象2に対する処理が終了したかどうか判断し、終了したと判断された場合、ステップs4108に進み、判断対象1を進め、ステップs4102に戻り、概念レベル適用可能要求情報取得処理の

終了を判断する。

【0175】

全ての判断対象2に対する処理が終了していないと判断された場合、次のステップs4106の適用可能要求情報追加処理で、適用可能要求リストに、適用可能な要求情報を追加する。

【0176】

続くステップs4107では、判断対象2を進め、ステップs4105に戻り、全ての判断対象2に対する処理が終了したかどうか判断し、処理を続行する。

【0177】

図42は、図41の概念レベル適用可能要求情報取得処理で示した、ステップs4106の、適用可能要求情報追加処理の流れを示すフローチャートである。

【0178】

本実施形態における適用可能要求情報追加処理では、入力として与えられた図25～図29で示したような入力情報概念インスタンスリスト等を参照して、同じく入力として与えられた要求情報の適用条件を判定し、その結果適用可能な要求情報と、対応するインスタンスを組み合わせた情報を適用可能要求リストに追加する。例えば、要求情報の適用条件が無条件であるか、適用条件を満たす概念インスタンスが、入力情報概念インスタンスリストに存在する場合等、適用可能と判定され、その組み合わせが適用可能要求リストに追加される。

【0179】

具体的には、適用可能要求情報追加処理が起動されると、ステップs4201で、入力として与えられた要求情報が適用条件を持つかどうか判断され、適用条件が無い場合、ステップs4208に進み、入力として与えられた要求情報が適用可能要求リストに追加され、適用可能要求情報追加処理を終了する。

【0180】

適用条件がある場合、次のステップs4202に進み、判定対象を入力として与えられた入力情報概念インスタンスリストの先頭で初期化する。

【0181】

続くステップs4203では、全ての判定対象に対する処理が終了したかどうか

か判断し、終了したと判断された場合、適用可能要求情報追加処理を終了する。

【0182】

全ての判定対象に対する処理が終了していないと判断された場合、次のステップ s 4 2 0 4 で、入力として与えられた要求情報に対応する概念インスタンスと、判定対象の概念インスタンスが同一かどうか判断し、同一と判断された場合、ステップ s 4 2 0 7 に進む。

【0183】

同一ではないと判断された場合、次のステップ s 4 2 0 5 で、判定対象の概念インスタンスが、入力として与えられた要求情報の適用条件を満たすかどうか判断し、適用条件を満たさないと判断された場合、ステップ s 4 2 0 7 に進む。

【0184】

適用条件を満たすと判断された場合、要求情報と、適用条件を満たすと判断された概念インスタンスを組み合わせた情報を適用可能要求リストに追加する。

【0185】

続くステップ s 4 2 0 7 では、判定対象を進め、ステップ s 4 2 0 3 に戻り、全ての判定対象に対する処理が終了したかどうか判断し、終了したと判断された場合、適用可能要求情報追加処理を終了する。

【0186】

図 4 3 は、図 3 6 に示した要求対応処理における、ステップ s 3 6 0 3 の、表層レベル適用可能要求情報限定処理の流れを示すフローチャートである。

【0187】

本実施形態における表層レベル適用可能要求情報限定処理では、前記概念レベル適用可能要求情報取得処理で取得された、図 3 7 及び図 3 8 に示したような適用可能要求リストを参照し、入力として与えられた図 3 0 ～図 3 3 で示したような要求リスト中の表層要求情報及び、同じく入力として与えられた図 2 5 ～図 2 9 で示したような入力情報概念インスタンスリストを参照し、表層要求情報の適用条件を満たす、適用可能な要求情報と対応する概念インスタンスの組み合わせに限定する。

【0188】

つまり、表層レベル適用可能要求情報限定処理の目的は、概念レベルで適用可能な複数の要求情報の中から、総合的に判断して矛盾のない要求情報に限定する事にある。よって、第1に組み合わせられる概念インスタンスによって矛盾の発生しようがない、対応する概念インスタンスを持たない組み合わせの要求情報に限定される。

【0189】

その結果、限定された要求情報が存在しない場合、第2に語順指定の要求を満たす組み合わせの要求情報に限定される。その結果、限定された要求情報が存在しない場合、第3に文法ルールの要求を満たす組み合わせの要求情報に限定される。ただし、第2番め以降の限定順序は、たまたま本実施形態での実現形態での順序であり、他の実施形態では他の限定方法で限定されたり、その順序も異なる可能性がある。

【0190】

また、どのような方法によっても限定できなかった場合、限定は行わない。しかし、少なくとも概念レベルでは適用可能な要求情報であるので、意味を理解できる可能性は残る。このことは、未知の言語等で語順規則や文法規則を知らなくても、概念で理解できれば、全体の意味を推測できる事でもわかる。

【0191】

具体的には、表層レベル適用可能要求情報限定処理が起動されると、ステップ s 4301で、限定済み要求リストを空のリストで初期化する。

【0192】

続くステップ s 4302の対応インスタンスなし適用可能要求情報限定処理では、適用可能要求リストの中で、対応する概念インスタンスを持たない組み合わせを検索し、限定済み要求リストに追加する。

【0193】

続くステップ s 4303では、要求情報の限定が成功したかどうか判断され、限定成功の場合ステップ s 4308に進み、限定済み要求リストを適用可能要求リストにコピーして、表層レベル適用可能要求情報限定処理を終了する。例えば

、図 37 の適用可能要求リストの場合、対応する概念インスタンスを持たない要求情報 ID = 4 と 9 の組み合わせが検索され、図 38 の適用可能要求リストのように限定される。

【0194】

限定失敗の場合、ステップ s 4304 の表層レベル語順適用可能要求情報限定処理で、適用可能要求リストの中で、語順要求を満たす対応する概念インスタンスと格納先の組み合わせを検索し、限定済み要求リストに追加する。

【0195】

続くステップ s 4305 では、要求情報の限定が成功したかどうか判断され、限定成功の場合ステップ s 4308 に進み、限定済み要求リストを適用可能要求リストにコピーして、表層レベル適用可能要求情報限定処理を終了する。例えば、図 39 の適用可能要求リストの場合、図 30 の表層要求情報 2 の要求情報 ID = 3 にある「“send” “to” [To] の語順に従う」の要求を満たす組み合わせとして、To への格納要求に対応した概念インスタンス 3 と組み合わせられた適用可能要求情報 ID = 3 が検索される。また、前記組み合わせ以外は、いずれも、図 30 及び図 31、図 32、図 33 で示した要求リストに格納された表層要求情報にある語順に対する要求を満たす事ができないので、図 40 に示したようにただ 1 つの組み合わせだけに限定される。

【0196】

限定失敗の場合、ステップ s 4306 の表層レベルルール適用可能要求情報限定処理で、適用可能要求リストの中で、文法ルールを満たす対応する概念インスタンスと格納先の組み合わせを検索し、限定済み要求リストに追加する。

【0197】

続くステップ s 4307 では、要求情報の限定が成功したかどうか判断され、限定成功の場合ステップ s 4308 に進み、限定済み要求リストを適用可能要求リストにコピーして、表層レベル適用可能要求情報限定処理を終了する。

【0198】

限定失敗の場合、適用可能要求リストは何も変更せずに、表層レベル適用可能要求情報限定処理を終了する。この場合、入力として与えられて適用可能要求リ

ストがそのまま返される。

【0199】

図44は、図43の表層レベル適用可能要求情報限定処理で示した、ステップs4302の、対応インスタンスなし適用可能要求情報限定処理の流れを示すフローチャートである。

【0200】

本実施形態における対応インスタンスなし適用可能要求情報限定処理では、入力として与えられた適用可能要求リストの中で、対応する概念インスタンスを持たない組み合わせを検索し、限定済み要求リストに追加する。

【0201】

具体的には、対応インスタンスなし適用可能要求情報限定処理が起動されると、ステップs4401で、判断対象を入力として与えられた適用可能要求リストの先頭で初期化する。

【0202】

続くステップs4402では、判断対象が終了かどうか判断され、終了の場合ステップs4406に進む。

【0203】

終了ではない場合、次のステップs4403で、判断対象に対応するインスタンスが有るかどうか判断され、有る場合ステップs4405に進む。

【0204】

対応インスタンスが無い場合、次のステップs4404で、判断対象の要求情報を限定済み要求リストに追加する。

【0205】

続くステップs4405では、判断対象を進め、ステップs4402に戻り、処理を繰り返す。

【0206】

ステップs4402で判断対象が終了と判断された場合、ステップs4406で限定済み要求リストに要求情報が格納されているかどうか判断され、要求情報が格納されている場合、限定成功として処理を終了し、要求情報が1つも格納さ

れていない場合、限定失敗として処理を終了する。

【0207】

図45は、図43に示した表層レベル適用可能要求情報限定処理における、ステップs4304の、表層レベル語順適用可能要求情報限定処理の流れを示すフローチャートである。

【0208】

本実施形態における表層レベル語順適用可能要求情報限定処理では、入力として与えられた適用可能要求リストの中で、入力として与えられた図30及び図31、図32、図33で示したような要求リスト中の表層要求情報にある語順要求を満たす対応する概念インスタンスと格納先の組み合わせを、同じく入力として与えられた図25及び図26、図27、図28、図29で示したような入力情報概念インスタンスリストを参照して、検索し、限定済み要求リストに追加する。

【0209】

具体的には、表層レベル語順適用可能要求情報限定処理が起動されると、ステップs4501で、判断対象を入力として与えられた適用可能要求リストの先頭で初期化する。

【0210】

続くステップs4502では、判断対象が終了かどうか判断され、終了の場合ステップs4507に進む。

【0211】

終了ではない場合、次のステップs4503の語順適用可能性判断処理で、判断対象の対応する概念インスタンスと格納先の組み合わせが満たす語順要求が、入力として与えられた図30～図33で示したような要求リスト中の表層要求情報にある語順要求にあるか、同じく入力として与えられた図25～図29で示したような入力情報概念インスタンスリストを参照して、判断する。

【0212】

続くステップs4504で、語順要求を1つも満たさないと判断された場合、ステップs4506に進む。

【0213】

語順要求を1つでも満たすと判断された場合、次のステップs 4505で、判断対象の要求情報を限定済み要求リストに追加する。

【0214】

続くステップs 4506では、判断対象を進め、ステップs 4502に戻り、処理を繰り返す。

【0215】

ステップs 4502で判断対象が終了と判断された場合、ステップs 4507で限定済み要求リストに要求情報が格納されているかどうか判断され、要求情報が格納されている場合、限定成功として処理を終了し、要求情報が1つも格納されていない場合、限定失敗として処理を終了する。

【0216】

図46は、図43の表層レベル適用可能要求情報限定処理で示した、ステップs 4306の、表層レベルルール適用可能要求情報限定処理の流れを示すフローチャートである。

【0217】

本実施形態における表層レベルルール適用可能要求情報限定処理では、入力として与えられた適用可能要求リストの中で、入力として与えられた図30～図33で示したような要求リスト中の表層要求情報にあるルール要求を満たす対応する概念インスタンスと格納先の組み合わせを、同じく入力として与えられた図25～図29で示したような入力情報概念インスタンスリストを参照して、検索し、限定済み要求リストに追加する。

【0218】

具体的には、表層レベルルール適用可能要求情報限定処理が起動されると、ステップs 4601で、判断対象を入力として与えられた適用可能要求リストの先頭で初期化する。

【0219】

続くステップs 4602では、判断対象が終了かどうか判断され、終了の場合ステップs 4607に進む。

【0220】

終了ではない場合、次のステップ s 4603 のルール適用可能性判断処理で、判断対象の対応する概念インスタンスと格納先の組み合わせが満たすルール要求が、入力として与えられた図 30～図 33 で示したような要求リスト中の表層要求情報にあるルール要求にあるか、同じく入力として与えられた図 25～図 29 で示したような入力情報概念インスタンスリストを参照して、判断する。

【0221】

続くステップ s 4604 で、ルール要求を 1 つも満たさないと判断された場合、ステップ s 4606 に進む。

【0222】

ルール要求を 1 つでも満たすと判断された場合、次のステップ s 4605 で、判断対象の要求情報を限定済み要求リストに追加する。

【0223】

続くステップ s 4606 では、判断対象を進め、ステップ s 4602 に戻り、処理を繰り返す。

【0224】

ステップ s 4602 で判断対象が終了と判断された場合、ステップ s 4607 で限定済み要求リストに要求情報が格納されているかどうか判断され、要求情報が格納されている場合、限定成功として処理を終了し、要求情報が 1 つも格納されていない場合、限定失敗として処理を終了する。

【0225】

図 47 は、図 36 に示した要求対応処理における、ステップ s 3604 の非競合要求情報限定処理の流れを示すフローチャートである。

【0226】

本実施形態における非競合要求情報限定処理では、前記概念レベル適用可能要求情報取得処理及び前記表層レベル適用可能要求情報限定処理で、概念レベル及び表層レベルで限定された前記適用可能要求リストを参照し、各要求情報の適用に伴う相互作用まで考慮し、確実に競合せずに適用可能な要求情報だけに限定する。

【0227】

そこで、第1に組み合わされる概念インスタンスによって矛盾の発生しようがない、対応する概念インスタンスを持たない組み合わせの要求情報に限定される。その結果、限定された要求情報が存在しない場合、第2に対応する概念インスタンスがただ1つの要求情報からのみ組み合わされている要求情報に限定される。これにより、同一の概念インスタンスが複数の要求を同時に満たす事による矛盾を避ける事ができる。

【0228】

具体的には、非競合要求情報限定処理が起動されると、ステップs4701の無条件要求情報限定処理で、組み合わされる概念インスタンスによって矛盾の発生しようがない、対応する概念インスタンスを持たない組み合わせの要求情報に限定する。

【0229】

その結果、次のステップs4702で限定成功と判断された場合、限定成功として処理を終了する。

【0230】

限定失敗と判断された場合、次のステップs4703で、適用可能要求リストに要求情報があるかどうか判断し、要求情報が無い場合、限定失敗として処理を終了する。

【0231】

要求情報がある場合、次のステップs4704に進み、比較インスタンスに適用可能要求リスト先頭の概念インスタンスを格納する。

【0232】

続くステップs4705の条件要求情報限定処理では、前記比較インスタンスを、対応する概念インスタンスとして組み合わされた要求情報が、適用可能要求リスト中にただ1つだけ存在するかどうか判断する事で、要求情報を限定する。その際、前記比較インスタンスに対応する要求情報がただ1つだけの場合、その要求情報で適用可能要求リストを更新し、複数存在する場合その要求情報を適用可能要求リストから取り除く。

【0233】

その結果、次のステップ s 4706 で限定成功と判断された場合、限定成功として処理を終了する。

【0234】

限定失敗と判断された場合、ステップ s 4703 に戻り、限定失敗の元になった比較インスタンスを持つ要求情報が取り除かれた、適用可能要求リストを対象として処理が繰り返される。

【0235】

その結果、適用可能要求リストに何要求情報もなくなった時、限定失敗として処理を終了する。

【0236】

図 48 は、図 47 の非競合要求情報限定処理で示した、ステップ s 4701 の、無条件要求情報限定処理の流れを示すフローチャートである。

【0237】

本実施形態における無条件要求情報限定処理では、前記概念レベル適用可能要求情報取得処理及び前記表層レベル適用可能要求情報限定処理で、概念レベル及び表層レベルで限定された前記適用可能要求リストを参照し、確実に競合せずに適用可能な、組み合わせられる概念インスタンスによって矛盾の発生しようがない、対応する概念インスタンスを持たない組み合わせの要求情報だけに限定する。

【0238】

具体的には、無条件要求情報限定処理が起動されると、ステップ s 4801 で、限定済み要求リストを空のリストで初期化し、続くステップ s 4802 で判定対象を、入力として与えられた適用可能要求リストの先頭で初期化する。

【0239】

続くステップ s 4803 で、判定対象が終了したと判断された場合、ステップ s 4807 に進み、限定済み要求リストに要求情報があるかどうかチェックされる。

【0240】

ステップ s 4807 で要求情報があると判断された場合、ステップ s 4808

に進み、適用可能要求リストに限定済み要求リストの内容をコピーして、限定成功として終了し、要求情報が無い場合、限定失敗として終了する。

【0241】

ステップ s 4 8 0 3 で、判定対象が終了していないと判断された場合、ステップ s 4 8 0 4 に進み、判定対象の要求情報が適用対象インスタンスを持っているか判断され、持っていない場合ステップ s 4 8 0 6 に進む。

【0242】

続くステップ s 4 8 0 5 では、判定対象の要求情報を限定済み要求リストに追加し、次のステップ s 4 8 0 6 で判定対象を進め、ステップ s 4 8 0 3 に戻り処理を繰り返す。

【0243】

図 4 9 は、図 4 7 に示した非競合要求情報限定処理における、ステップ s 4 7 0 5 の、条件要求情報限定処理の流れを示すフローチャートである。

【0244】

本実施形態における条件要求情報限定処理では、前記概念レベル適用可能要求情報取得処理及び前記表層レベル適用可能要求情報限定処理で、概念レベル及び表層レベルで限定された前記適用可能要求リストを参照し、対応する概念インスタンスがただ 1 つの要求情報からのみ組み合わされている要求情報だけに限定する。

【0245】

具体的には、条件要求情報限定処理が起動されると、ステップ s 4 9 0 1 で、限定済み要求リストを空のリストで初期化し、続くステップ s 4 9 0 2 で判定対象を、入力として与えられた適用可能要求リストの先頭で初期化する。

【0246】

続くステップ s 4 9 0 3 で、判定対象が終了したと判断された場合、ステップ s 4 9 0 8 に進み、限定済み要求リストに格納されている要求情報がただ 1 つだけであるかどうかチェックされる。

【0247】

ステップ s 4 9 0 8 で要求情報がただ 1 つだけであると判断された場合、ステ

ステップ s 4 9 0 9 に進み、適用可能要求リストに限定済み要求リストの内容をコピーして、限定成功として終了し、要求情報が無い場合、限定失敗として終了する。

【0248】

ステップ s 4 9 0 3 で、判定対象が終了していないと判断された場合、ステップ s 4 9 0 4 に進み、判定対象の要求情報が持つ適用対象インスタンスと、入力として与えられた比較インスタンスが同じかどうか判断され、異なる場合ステップ s 4 9 0 7 に進む。

【0249】

続くステップ s 4 9 0 5 では、判定対象の要求情報を限定済み要求リストに追加する。

【0250】

続くステップ s 4 9 0 6 では、判定対象の要求情報を適用可能要求リストから削除し、次のステップ s 4 9 0 7 で判定対象を進め、ステップ s 4 9 0 3 に戻り処理を繰り返す。

【0251】

図 5 0 は、図 3 6 に示した要求対応処理における、ステップ s 3 6 0 6 の要求情報適用処理の流れを示すフローチャートである。

【0252】

本実施形態における要求情報適用処理では、前記概念レベル適用可能要求情報取得処理及び前記表層レベル適用可能要求情報限定処理及び非競合要求情報限定処理で、概念レベル及び表層レベルで限定され、競合しない前記適用可能要求リストを参照し、要求情報を適用する。

【0253】

例えば、入力として与えられた空の概念インスタンスに初期値を格納したり、入力として与えられた入力情報概念インスタンスリストに格納されている他の概念インスタンスと統合したり、その結果不要となった概念インスタンスを入力情報概念インスタンスリストから削除したり、適用された要求情報を適用済みとして、要求リストを更新する等の処理を実行する

具体的には、要求情報適用処理が起動されると、ステップ s 5001 で、適用対象を、入力として与えられた適用可能要求リストの先頭で初期化する。

【0254】

続くステップ s 5002 で、適用対象が終了したと判断された場合、処理を終了する。

【0255】

続くステップ s 5003 で、適用対象の要求情報を実際に適用する。例えば、図 38 で示した適用可能要求リストの ID = 1 の要求情報を適用することで、図 27 で示した概念インスタンス 3 は、図 28 に示したようにスロットタイプ First Name に “mike” という値を持つようになる。

【0256】

続くステップ s 5004 で、前記適用された適用対象の元要求情報の元要求 ID で示された要求情報を、「要求が満足された」として更新する。例えば、図 31 で示した要求 3 の ID = 1 の要求情報は、要求が適用されたことで、図 32 に示したように「要求が満足された」として更新されている。

【0257】

続くステップ s 5005 で、前記適用された適用対象が対応するインスタンスを持っていたかどうかチェックされ、対応するインスタンスを持っていない場合、ステップ s 5007 に進む。

【0258】

続くステップ s 5006 で、前記適用された適用対象が持つ対応するインスタンスと、前記表層レベル適用可能要求情報限定処理で組み合わされたインスタンスを、入力情報概念インスタンスリストから削除する。

【0259】

例えば、図 40 で示した適用可能要求リストの ID = 1 の要求情報を適用することで、図 25 で示した概念インスタンス 1 は、図 29 に示したようにスロットタイプ To に概念インスタンス 3 を持つようになり、要求情報は図 33 に示したように「要求が満足された」として更新され、図 32 で示した入力情報概念インスタンスリストから概念インスタンス 3 と、前記表層レベル適用可能要求情報限

定処理で組み合わされた概念インスタンス2が削除され、図33で示した結果となる。

【0260】

続くステップs5007で、適用対象を進め、ステップs5002に戻り、処理を繰り返す。

【0261】

図51は、本実施形態に係る情報処理装置で、画面を見ながらウィンドウ操作によりファイルを選択しつつ、音声で処理を指示した様子を示す図である。

【0262】

ここで、操作者は本実施形態に係る情報処理装置を用いて、ファイルを選択指示するためのファイル選択ウィンドウを操作し、CドライブのディレクトリMy Doc下の、ディレクトリReport中に有る、ファイルJune1998.docを選択している。

【0263】

この状態で、さらに操作者は、音声により“Send to Mike”と、処理を指示している。

【0264】

以下に、図52以降を用いて、その時の処理の流れを後述する。

【0265】

図52～図54は、図13に示した入力解析処理で、初期化、更新される概念インスタンスリストの例である。

【0266】

本実施形態における入力解析処理で初期化、更新される概念インスタンスリストとは、図51で示したような音声入力や手書き入力等の入力や、その時に表示されていた画面情報や操作中の内部情報やネットワーク等で接続されたり、カメラやセンサーなどにより検知可能な外部情報等の状況に対応して作成された概念インスタンスのリストを示している。

【0267】

入力解析処理では、前記状況を参照して概念インスタンスリストを取得し、取

得された前記概念インスタンスに、前記入力を参照して作成された概念インスタンスを追加し、更に作成された概念インスタンスに対応した要求情報を作成、適用する事で、概念インスタンスリスト中の概念インスタンスを統合・発展させる。

【0268】

図52の例では、図51で示したファイル選択ウィンドウの情報が、前記概念インスタンスリスト取得処理により取得され作成された、Concept Type = File の概念インスタンス1と、前記概念インスタンス1と関連付けられた概念インスタンスリストを示した図である。

【0269】

図53の例では、図51で示した音声入力情報“Send to Mike”から、前記入力情報概念インスタンス生成処理により生成された、Concept Type = Send の概念インスタンス2及び、前記概念インスタンス2のロットToと関連付けられた、Concept Type = Person の概念インスタンス4と、図52で示した前記概念インスタンス1と前記概念インスタンス2と関連付けられた概念インスタンスリストを示した図である。

【0270】

図54の例では、図53で示した概念インスタンスリストを参照し、概念インスタンスリスト統合処理により統合された、概念インスタンスリストを示した図である。概念インスタンス1は、概念インスタンス2のロットObjectと関連付けられ、概念インスタンスリストからは削除されている。

【0271】

図55は、本実施形態に係る情報処理装置で、作成・参照される概念インスタンスの基準となる、概念Fileの定義を表した図である。

【0272】

概念Fileも、図7～11及び18で示した各概念と同様、持ちうるロットのロットタイプと、対応するインスタンスとしてなりうるための適用ルールと、対応するインスタンスを要求するための要求ルールが、定義されている。

【0273】

概念Fileの場合、上位概念の持つスロットConcept Typeを継承するが、インスタンス適用ルール及びインスタンス要求ルールは、固定値Fileに置き換えている。その他に、スロットタイプNameのスロットを持ち、インスタンス適用ルール及びインスタンス要求ルールが定義されており、Nameスロットには、文字列のインスタンスだけが格納される事を意味している。

【0274】

図56は、図57の概念インスタンスリスト統合処理で初期化、更新される要求リストの例である。

【0275】

本実施形態における概念インスタンスリスト統合処理で初期化、更新される要求リストとは、統合前の概念インスタンスリストに格納されている、それぞれの概念インスタンスに対応して作成された処理すべき内容を示した要求情報を格納したリストを示している。

【0276】

概念インスタンスリスト統合処理では、統合前の概念インスタンスリストを参照し、格納されている概念インスタンスに対応した要求情報を作成、適用する事で、概念インスタンスリスト中の概念インスタンスを統合・発展させる。

【0277】

図56の例では、図53で示した統合前の概念インスタンスリストを参照し、処理した結果である、要求リストを示している。

【0278】

具体的には、まず概念インスタンスリスト先頭に格納されている概念インスタンス1を参照し、Concept Typeを元に要求情報を作成する。その結果、図55で示した概念Fileの定義を参照し、スロットタイプNameに対応した要求情報を作成しようとするが、既に概念インスタンス1自身が値を持っているので要求情報の作成は行わない。

【0279】

続いて、次に格納されている概念インスタンス2を参照し、Concept T

type = Send に対応した要求情報を作成する。その結果、スロットタイプ T o の値は既に持っているので、スロットタイプ Actor、Object、From に対する要求情報だけを作成した結果が、図 56 で示されている。

【0280】

図 57 は、図 13 の入力解析処理で示した、ステップ s 1304 の概念インスタンスリスト統合処理の流れを示すフローチャートである

本実施形態における概念インスタンスリスト統合処理では、前記概念インスタンスリスト取得処理により取得され、前記入力情報概念インスタンス生成処理により生成され、追加された概念インスタンスリストを参照し、対応する要求情報を作成、適用する事で、概念インスタンスリスト中の概念インスタンスを統合・発展させる。

【0281】

具体的には、概念インスタンスリスト統合処理が起動されると、ステップ s 5701 で、要求リストを空のリストで初期化し、続くステップ s 5702 で処理対象を、入力として与えられた概念インスタンスリストの先頭で初期化する。

【0282】

続くステップ s 5703 で、処理対象が終了したと判断された場合、処理を終了する。

【0283】

続くステップ s 5704 の概念インスタンスからの要求情報生成処理で、処理対象の概念インスタンスの Concept Type で示された概念定義を参照し、概念インスタンスが値を持っていないスロットタイプのすべての要求情報を生成する。

【0284】

続くステップ s 5705 で、前記生成された要求情報を要求リストに追加する。

【0285】

続くステップ s 5706 の要求対応処理で、前記要求リストに格納された要求情報が参照され、概念インスタンスリストに格納されている他の概念インスタン

スとの統合等がなされ、ステップ s 5703 に戻り、処理が繰り返される。

【0286】

図 58 は、図 57 の概念インスタンスリスト統合処理で示した、ステップ s 5704 の、概念インスタンスからの要求情報生成処理の流れを示すフローチャートである。

【0287】

本実施形態における概念インスタンスからの要求情報生成処理では、入力として与えられた概念インスタンスの `Concept Type` が示す概念定義の概念インスタンス要求ルールを参照し、入力として与えられた概念インスタンスが値を持たないスロットタイプの要求情報のみを追加する。これにより、既に値を持っているスロットを置き換えることなく、値を持っていないスロットが値を取得するため、要求情報を生成できる。

【0288】

具体的には、概念インスタンスからの要求情報生成処理が起動されると、ステップ s 5801 で、要求情報を初期化し、次のステップ s 5802 で追加対象を概念定義の概念インスタンス要求ルールの先頭で初期化する。例えば、概念インスタンスの `Concept Type` が `Send` の場合、図 11 に示した定義を参照し、追加対象をスロットタイプ `Actor` で初期化する。ここで、全追加対象はスロットタイプ `Concept Type` 以外の全ての概念インスタンス要求ルールであり、特に順序には意味を持たせていないので先頭という定義自体に意味はなく、単に図 11 のスロットタイプ `Concept Type` 以外で先頭の `Actor` で初期化したのである。

【0289】

続くステップ s 5803 では、全ての追加対象に対する処理が終了したかどうか判断し、終了したと判断された場合、処理を終了する。

【0290】

全ての追加対象に対する処理が終了していないと判断された場合、次のステップ s 5804 で追加対象の概念インスタンス要求ルールがあるかどうかチェックされ、無い場合ステップ s 5807 に進む。

【0291】

追加対象の概念インスタンス要求ルールがある場合、次のステップ s 5805 で、追加対象のスロットタイプに対応する、入力として与えられた概念インスタンスのスロットが値を持つか判断され、値を持つ場合ステップ s 5807 に進む。この判断により、既に概念インスタンスが値を持っているスロットを置き換えることを避けることができる。

【0292】

対応するスロットが値を持たない場合、次のステップ s 5806 で追加対象の概念インスタンス要求ルールを元に、要求情報を追加する。

【0293】

続く、ステップ s 5807 では、追加対象を次に進め、ステップ s 5803 に戻り、処理を繰り返す。

【0294】

〔実施例〕

以下に、操作者が、キーボードを用いて、Key 入力情報 “Send c : ¥ MyDoc ¥ Report ¥ June 1998. doc to Mike” を、入力した場合の処理の流れについて、具体的に図を用いて説明する。

【0295】

図 59 は、操作者が、キーボードを用いて、Key 入力情報 “Send c : ¥ MyDoc ¥ Report ¥ June 1998. doc to Mike” を、入力している様子を示した図である。

【0296】

操作者によって入力された入力情報は、図 3 の全体フローで示した処理のステップ s 301 の入力検知処理により、検知される。

【0297】

その結果、ステップ s 302 で入力有りと判断され、次のステップ s 303 に進み、検知された入力情報が本発明の主要な構成要素である、入力解析処理の対象となる情報かどうか判断される。

【0298】

前記入力の場合、自然言語情報なので、入力解析処理の対象となる情報と判断され、前記Key入力情報が次のステップs304の入力解析処理で解析される。

【0299】

その際、考慮すべき解析時の外部及び内部の状況や、過去の状況が無いので、図13で示した入力解析処理のステップs1301の概念インスタンスリスト取得処理では、何も取得されず、次のステップs1302の入力情報概念インスタンス生成処理により、生成された概念インスタンスリストが、そのまま結果となる。

【0300】

具体的には、図15に示した入力情報概念インスタンス生成処理では、最初にステップs1501の入力変換処理により、入力されたKey入力情報が解析可能なデータ形式に変換される。この場合、入力されたKey入力情報は、Keyコードから処理可能な文字情報に変換され、更に必要に応じて、かな漢字変換処理によりかな漢字混じり文字列に変換される。

【0301】

次のステップs1502で、入力され変換された“Send c: ¥My Doc ¥Report ¥June1998. doc to Mike”で、処理対象情報を初期化し、次のステップs1503で処理対象情報が存在するので、処理を実行する。

【0302】

続くステップs1504の知識ベース検索処理により、処理対象情報の先頭部分を検索した結果、図16に示した知識ベースに、図17で示した“send”の情報が検索される。そこで、次のステップs1505で、検索成功と判断され、次のステップs1507に進み、検索結果のConcept Typeを参照し、そこに指定されている概念Sendで空の概念インスタンスを作成し、次のステップs1508で入力情報概念インスタンスリストに追加する。

【0303】

続くステップs1509の要求情報生成で、前記検索結果の要求ルール（図17）と、前記検索結果のConcept Typeで指定されている概念Sendで定義されているインスタンス要求ルール（図11）から要求情報を生成する。その結果、検索結果にすべてのスロットに対する要求ルールを持っているので、概念定義の要求で置き換えられずに、図30に示すように検索結果の要求ルール対応する要求情報だけが生成され、次のステップs1510で要求リストに追加される。

【0304】

続くステップs1511の要求対応処理で、前記要求情報リストに格納された要求情報が参照され、他の要求情報と競合せずに、適用可能な要求情報だけに対応する処理が実行される。

【0305】

その結果、適用可能な要求情報が1つも存在しなかったもので、何も処理されず、次のステップs1512で、今回処理された処理済み情報“Send”を、処理対象情報から削除し、ステップs1503に戻る。

【0306】

2番目の処理対象情報は、“c:¥MyDoc¥Report¥June1998.doc to Mike”となって存在するので、処理を続行する。

【0307】

続くステップs1504の知識ベース検索処理により、処理対象情報の先頭部分を検索した結果、“c:¥MyDoc¥Report¥June1998.doc”は、File名の記述形式であると認識される。そこで、次のステップs1505で、検索成功と判断され、次のステップs1507に進み、検索結果で指定されている概念Fileで空の概念インスタンスを作成し、次のステップs1508で入力情報概念インスタンスリストに追加する。

【0308】

続くステップs1509の要求情報生成で、前記検索結果の要求ルールと、前記検索結果のConcept Typeで指定されている概念Fileで定義され

ているインスタンス要求ルール（図54）から要求情報を生成する。その結果、
「文字列“c:¥MyDoc¥Report¥June1998.doc”を、
スロットNameに格納する」という要求だけが生成され、次のステップs1510で要求リストに追加される。

【0309】

続くステップs1511の要求対応処理で、前記要求情報リストに格納された要求情報が参照され、他の要求情報と競合せずに、適用可能な要求情報だけに対応する処理が実行される。

【0310】

その結果、適用可能な要求情報が見つかったので、その要求に対応して、作成された概念インスタンスのスロットNameに、文字列が格納され、次のステップs1512で、今回処理された処理済み情報“c:¥MyDoc¥Report¥June1998.doc”を、処理対象情報から削除し、ステップs1503に戻る。

【0311】

3番目の処理対象情報は、“toMike”となって存在するので、処理を続行する。

【0312】

続くステップs1504の知識ベース検索処理により、処理対象情報の先頭部分を検索した結果、処理対象情報に対応する情報が見つからなかったため、ステップs1506に進み、処理対象情報“to”のConceptTypeを概念Conceptとして設定する。

【0313】

続くステップs1507で、概念Conceptで空の概念インスタンスを作成し、次のステップs1508で入力情報概念インスタンスリストに追加する。

【0314】

続くステップs1509の要求情報生成で、ConceptTypeで指定されている概念Conceptで定義されているインスタンス要求ルール（図7）から要求情報を生成するが、生成すべき要求が定義されていないため、要求リス

トには何も追加されない。

【0315】

続くステップ s 1 5 1 1 の要求対応処理で、前記要求情報リストに格納された要求情報が参照され、他の要求情報と競合せずに、適用可能な要求情報だけに対応する処理が実行される。

【0316】

その結果、適用可能な要求情報が何も見つからなかったので無処理で、次のステップ s 1 5 1 2 で、今回処理された処理済み情報 “t o ” を、処理対象情報から削除し、ステップ s 1 5 0 3 に戻る。

【0317】

4 番目の処理対象情報は、“M i k e ” となって存在するので、処理を続行する。

【0318】

続くステップ s 1 5 0 4 の知識ベース検索処理により、処理対象情報の先頭部分を検索した結果、図 1 6 に示した知識ベースに、図 1 9 で示した “m i k e ” の情報が検索される。そこで、次のステップ s 1 5 0 5 で、検索成功と判断され、次のステップ s 1 5 0 7 に進み、検索結果の C o n c e p t T y p e を参照し、そこに指定されている概念 P e r s o n で空の概念インスタンスを作成し、次のステップ s 1 5 0 8 で入力情報概念インスタンスリストに追加する。

【0319】

続くステップ s 1 5 0 9 の要求情報生成で、前記検索結果の要求ルールと、前記検索結果の C o n c e p t T y p e で指定されている概念 P e r s o n で定義されているインスタンス要求ルール（図 1 8）から要求情報を生成する。その結果、検索結果にすべてのスロットに対する要求ルールを持っているので、概念定義の要求で置き換えられずに、図 3 1 に示すように検索結果の要求ルール対応する要求情報だけが生成され、次のステップ s 1 5 1 0 で要求リストに追加される。

【0320】

続くステップ s 1 5 1 1 の要求対応処理で、前記要求情報リストに格納された

要求情報が参照され、他の要求情報と競合せずに、適用可能な要求情報だけに対応する処理が実行される。

【0321】

具体的には、図36に示した要求対応処理では、まずステップs3601で適用可能要求リストを空のリストで初期化する。

【0322】

続くステップs3602の概念レベル要求情報取得処理では、概念レベルの要求情報だけを参照して、適用可能なすべての要求情報を、適用可能要求リストに追加する。

【0323】

続くステップs3603の表層レベル要求情報限定処理では、表層レベルの要求情報を、複数段階で参照しながら、適用可能な要求情報だけに、前記適用可能要求リストを限定する。

【0324】

第1段階では、複数の要求情報が競合する危険の無い、要求の対象となる概念インスタンスを持たない要求情報だけに限定する。その結果、図38に示すような、対応する概念インスタンスを持たない要求情報だけに限定される。

【0325】

続くステップs3604の非競合要求情報限定処理で、競合しない要求情報だけに限定されるが、前述のとおり表層レベル要求情報限定処理の段階で、競合しない要求情報だけに限定されているので、そのまま図38の要求情報となる。

【0326】

その結果、次のステップs3605で要求情報が有ると判断され、次のステップs3606の要求情報適用処理により、要求情報が適用され、図28のようにスロットFirst NameとSexに値が格納され、図32のように適用済みの要求情報が「要求が満足された」として更新され、ステップs3601に戻り、処理が繰り返される。

【0327】

2回目のループでも同様に、ステップs3601で適用可能要求リストを空の

リストで初期化する。

【0328】

続くステップs3602の概念レベル要求情報取得処理では、「要求が満足された」以外の概念レベルの要求情報だけを参照して、適用可能なすべての要求情報を、適用可能要求リストに追加する。

【0329】

続くステップs3603の表層レベル要求情報限定処理では、表層レベルの要求情報を、複数段階で参照しながら、適用可能な要求情報だけに、前記適用可能要求リストを限定する。

【0330】

前回のループで、第1段階の要求情報が適用されたので、要求の対象となる概念インスタンスを持たない要求情報は存在しない。

【0331】

そこで、第2段階で、表層レベルの要求情報のうち、語順を規定した要求情報を満たすものだけに限定される。その結果、図30で示した要求2のID=1の要求情報「“send” [Object] “to” [To]」を満たす、適用可能要求情報に限定される。

【0332】

具体的には、「処理対象情報“c:¥MyDoc¥Report¥June1998.doc”に対応して作成された概念Fileの概念インスタンスをスロットObjectに格納する」と、「処理対象情報“Mike”に対応して作成された概念Personの概念インスタンスをスロットToに格納する」に、適用可能要求情報が限定される。

【0333】

続くステップs3604の非競合要求情報限定処理で、競合しない要求情報だけに限定されるが、前述のとおり、適用可能要求情報に格納されているそれぞれの要求情報は、異なる概念インスタンスと組み合わせられているので、競合しないと判断され、変更されない。

【0334】

その結果、次のステップ s 3605 で要求情報が有ると判断され、次のステップ s 3606 の要求情報適用処理により、要求情報が適用される。

【0335】

適用された結果、スロット Object と To に対応する概念インスタンスが格納され、格納された概念インスタンスと要求情報に関連する概念インスタンスが入力情報概念インスタンスリストから削除される。つまり、格納された概念 File と概念 Person の概念インスタンスと、語順レベルの要求情報が適用される際に関連した “to” に対応する概念インスタンスが、入力情報概念インスタンスリストから削除される。その為、この時点で概念インスタンスリストには、概念 Send の概念インスタンスしか残らない。

【0336】

また、適用済みの要求情報が「要求が満足された」として更新され、ステップ s 3601 に戻り、処理が繰り返される。

【0337】

3 回目のループでも同様に、ステップ s 3601 で適用可能要求リストを空のリストで初期化する。

【0338】

続くステップ s 3602 の概念レベル要求情報取得処理では、「要求が満足された」以外の概念レベルの要求情報だけを参照して、適用可能なすべての要求情報を、適用可能要求リストに追加する。

【0339】

しかし、この時点で入力情報概念インスタンスリストには、概念 Send の概念インスタンスしかないので、適用可能要求リストは空のままとなる。

【0340】

よって、ステップ s 3605 で要求情報が無いと判断され、要求対応処理が終了し、ステップ s 1503 に戻る。

【0341】

5 番目の処理対象情報は、存在しないので、概念インスタンス生成処理を終了

し、次のステップ s 1303 で、生成された概念 S e n d の概念インスタンスを概念インスタンスリストに追加する。

【0342】

続くステップ s 1304 の概念インスタンスリスト統合処理では、概念インスタンスリストに格納されている複数の概念インスタンスを、概念インスタンス間の関連を考慮して、統合させる。ただし、この例の場合、概念インスタンスは 1 つしかないので、そのまま入力解析処理を終了する。

【0343】

続くステップ s 305 の処理決定処理では、前記概念インスタンスリストを参照して、行うべき処理を決定する。この例の場合、概念インスタンスリストに格納されている概念インスタンスの C o n c e p t T y p e が S e n d なので、S e n d 処理に決定する。

【0344】

続くステップ s 306 の実行指示処理では、内部処理、又は自装置内の外部処理、又は外部装置に対して、処理を指示する。具体的には、概念インスタンスのスロット O b j e c t と T o の値によって、どの方法を用いるのか、実際の処理は指示直後に行われるのか、一定時間経過後に行われるか等の、処理の指示方法は異なる。

【0345】

続くステップ s 307 で前記指示が終了を指示していないと判断された場合、ステップ s 301 に戻り、新たな入力等に備える。

【0346】

あるいは、ステップ s 307 で前記指示が終了を指示していると判断された場合、ステップ s 308 の終了処理に進み、終了時の処理を実行し、実際に終了する。

【0347】

〔実施形態 2〕

本実施形態では、複数手段により入力された情報をお互いに関連させ、総合的に理解・処理する方法について具体的に説明する。

【0348】

図60は、図3の全体フローチャートで示した、ステップs301の入力検知処理の流れを示すフローチャートであり、図12で示したフローチャートとは、複数手段により入力された情報に対応可能とした点が異なっている。

【0349】

本実施形態における入力検知処理では、検知対象となる複数手段による入力をチェックし、図63で示した入力情報格納テーブルにそれぞれの入力情報を格納し、その結果、本情報処理装置で処理すべき有効な入力情報が1つでもあるかどうかを検知される。

【0350】

具体的には、入力検知処理が起動されると、ステップs6001で、入力情報格納テーブルを、空の値で初期化する。

【0351】

続くステップs6002で、有効な手書き入力情報が入力されたかどうか判断し、有効な入力があったと判断された場合、ステップs6003に進み、入力情報格納テーブルに、入力された手書き入力情報を格納する。

【0352】

続くステップs6004で、有効なKey入力情報が入力されたかどうか判断し、有効な入力があったと判断された場合、ステップs6005に進み、入力情報格納テーブルに、入力されたKey入力情報を格納する。

【0353】

続くステップs6006で、有効な音声入力情報が入力されたかどうか判断し、有効な入力があったと判断された場合、ステップs6007に進み、入力情報格納テーブルに、入力された音声入力情報を格納する。

【0354】

続くステップs6008で、ここまでの処理で入力情報格納テーブルに、入力情報が格納されたかどうか判断し、有効な入力があった場合、「入力あり」として処理を終了し、無かった場合、「入力無し」として処理を終了する。

【0355】

図61は、図3に示した処理全体の流れにおける、ステップs304の入力解析処理の流れを示すフローチャートであり、図13で示したフローチャートとは、複数手段により入力された情報に対応可能とした点が異なっている。

【0356】

本実施形態における入力解析処理では、入力時点における状況と、過去の状況と、解析対象となる入力情報から作成される概念インスタンスを格納した、概念インスタンスリストを作成する。

【0357】

具体的には、入力解析処理が起動されると、ステップs6101の概念インスタンスリスト取得処理で、入力時点における状況と、過去の状況から作成される概念インスタンスを格納した、概念インスタンスリストを作成する。

【0358】

続くステップs6102で、図63で示した入力情報格納テーブル先頭で、処理対象を初期化する。

【0359】

続くステップs6103で、処理対象が終了かどうか判断し、終了と判断された場合、ステップs6108の概念インスタンスリスト統合処理で、ここまでの処理で作成された概念インスタンスリストに格納されている概念インスタンスを参照し、関連する概念インスタンスをいずれかの概念に統合し、処理を終了する。

【0360】

ステップs6103で終了でないと判断された場合、続くステップs6104で、処理対象の入力手段に対応した入力情報が有るかどうか判断され、対応する入力情報が無い場合、ステップs6107に進む。

【0361】

ステップs6104で入力情報があると判断された場合、続くステップs6105の入力情報概念インスタンス作成処理で、解析対象となる入力情報から作成される概念インスタンスを格納した、入力情報概念インスタンスリストを作成し

、続くステップ s 6 1 0 6 で、概念インスタンスリストに追加する。

【0362】

続くステップ s 6 1 0 7 で処理対象を進め、再びステップ s 6 1 0 3 に戻り、処理を繰り返す。

【0363】

図 6 2 は、操作者が、手書き入力装置を用いて、手書き入力情報 “c : ¥My Doc ¥Report ¥June 1998. doc” を入力し、音声入力装置を用いて、音声情報 “Send to Mike” を入力している様子を示した図である。

【0364】

図 6 3 は、図 6 2 で示した入力が行われた結果、図 6 0 で示した入力検知処理により格納された、入力情報格納テーブルの一例を示した図である。

【0365】

図 6 4 ～図 6 6 は、図 6 1 の入力解析処理で初期化、更新される概念インスタンスリストの例である。

【0366】

本実施形態における入力解析処理で初期化、更新される概念インスタンスリストとは、図 6 2 で示したような音声入力や手書き入力等の入力や、その時に表示されていた画面情報や操作中の内部情報やネットワーク等で接続されたり、カメラやセンサーなどにより検知可能な外部情報等の状況に対応して作成された概念インスタンスのリストを示している。

【0367】

入力解析処理では、前記状況を参照して概念インスタンスリストを取得し、取得された前記概念インスタンスに、前記入力を参照して作成された概念インスタンスを追加し、更に作成された概念インスタンスに対応した要求情報を作成、適用する事で、概念インスタンスリスト中の概念インスタンスを統合・発展させる。

【0368】

図 6 4 は、図 6 2 で示した手書き入力情報が、前記入力情報概念インスタンス

生成処理により生成された、`ConceptType=File`の概念インスタンス1と、前記概念インスタンス1と関連付けられた概念インスタンスリストを示した図である。

【0369】

図65は、図62で示した音声入力情報“Send to Mike”から、前記入力情報概念インスタンス生成処理により生成された、`ConceptType=Send`の概念インスタンス2及び、前記概念インスタンス2のロットT oと関連付けられた、`ConceptType=Person`の概念インスタンス4と、図64で示した前記概念インスタンス1と前記概念インスタンス2と関連付けられた概念インスタンスリストを示した図である。

【0370】

図66は、図65で示した概念インスタンスリストを参照し、概念インスタンスリスト統合処理により統合された、概念インスタンスリストを示した図である。概念インスタンス1は、概念インスタンス2のロットObjectと関連付けられ、概念インスタンスリストからは削除されている。

【0371】

ここで、前記説明図を用いて、操作者が、本発明に係る好適な1実施形態の手書き入力装置を用いて、手書き入力情報“c: ¥MyDoc ¥Report ¥June 1998. doc”を入力し、音声入力装置を用いて、音声情報“Send to Mike”を入力した場合の処理の流れについて、具体的に図を用いて説明する。

【0372】

操作者によって入力された入力情報は、図3に示した処理全体の流れにおけるステップs301の入力検知処理により、検知される。

【0373】

具体的には、図60で示した入力検知処理が起動されると、ステップs6001で入力情報格納テーブルが空の値で初期化される。

【0374】

続くステップs6002で、有効な手書き入力情報“c: ¥MyDoc ¥Re

port ¥ June 1998. doc” が入力されたと判断し、ステップ s 6 0 0 3 で入力情報格納テーブルに、入力された手書き入力情報を格納する。

【0375】

続くステップ s 6 0 0 4 で、有効な Key 入力情報が入力されなかったと判断し、無処理で次に進む。

【0376】

続くステップ s 6 0 0 6 で、有効な音声入力情報 “Send to Mike” が入力されたと判断し、ステップ s 6 0 0 7 で入力情報格納テーブルに、入力された音声入力情報を格納する。

【0377】

続くステップ s 6 0 0 8 で、ここまでの処理で、入力情報格納テーブルに手書き入力情報と音声入力情報が格納されたと判断し、「入力あり」として入力検知処理を終了する。

【0378】

その結果、ステップ s 3 0 2 で入力有りと判断され、次のステップ s 3 0 3 に進み、検知された入力情報が本発明の主要な構成要素である、入力解析処理の対象となる情報かどうか判断される。

【0379】

前記入力の場合、自然言語情報なので、入力解析処理の対象となる情報と判断され、前記入力情報が次のステップ s 3 0 4 の入力解析処理で解析される。

【0380】

具体的には、図 6 1 で示した入力解析処理が起動されると、ステップ s 6 1 0 1 の概念インスタンスリスト取得処理で、入力時点における状況と、過去の状況から作成される概念インスタンスを格納した、概念インスタンスリストを作成しようとするが、ここでは作成されない。

【0381】

続くステップ s 6 1 0 2 で、図 6 3 で示した入力情報格納テーブル先頭の入力 ID = 1 で、処理対象を初期化する。

【0382】

続くステップ s 6103 で、処理対象が終了ではないと判断され、次のステップ s 6104 で、処理対象の入力手段に対応した入力情報が有るかどうか判断される。

【0383】

その結果、入力 ID=1 に対応する手書き入力情報 “c: ¥MyDoc ¥Report ¥June1998. doc” が存在するので、次のステップ s 6105 に進む。

【0384】

続くステップ s 6105 の入力情報概念インスタンス作成処理で、解析対象となる前記手書き入力情報から作成される概念インスタンスを格納した、入力情報概念インスタンスリストを作成し、続くステップ s 6106 で、概念インスタンスリストに追加する（図 64）。

【0385】

続くステップ s 6107 で処理対象を進め、再びステップ s 6103 に戻り、処理を繰り返す。

【0386】

2 番目の処理対象も、ステップ s 6103 で、終了ではないと判断され、次のステップ s 6104 で、処理対象の入力手段に対応した入力情報が有るかどうか判断される。

【0387】

その結果、入力 ID=2 に対応する Key 入力情報が存在しないので、ステップ s 6107 で処理対象を進め、再びステップ s 6103 に戻り、処理を繰り返す。

【0388】

3 番目の処理対象も、ステップ s 6103 で、終了ではないと判断され、次のステップ s 6104 で、処理対象の入力手段に対応した入力情報が有るかどうか判断される。

【0389】

その結果、入力ID=3に対応する音声入力情報“Send to Mike”が存在するので、次のステップs6105に進む。

【0390】

続くステップs6105の入力情報概念インスタンス作成処理で、解析対象となる前記音声入力情報から作成される概念インスタンスを格納した、入力情報概念インスタンスリストを作成し、続くステップs6106で、概念インスタンスリストに追加する(図65)。

【0391】

続くステップs6107で処理対象を進め、再びステップs6103に戻り、処理を繰り返す。

【0392】

4番目の処理対象は存在しないので、ステップs6103で、終了と判断され、ステップs6108の概念インスタンスリスト統合処理で、ここまでの処理で作成された概念インスタンスリストに格納されている概念インスタンスを参照し、関連する概念インスタンスをいずれかの概念に統合し、入力解析処理を終了する。

【0393】

具体的には、図57で示した概念インスタンスリスト統合処理が起動され、まず概念インスタンスリスト先頭に格納されている概念インスタンス1を参照し、Concept Typeを元に要求情報を作成する。その結果、図54で示した概念Fileの定義を参照し、スロットタイプNameに対応した要求情報を作成しようとするが、既に概念インスタンス1自身が値を持っているので要求情報の作成は行わない。

【0394】

続いて、次に格納されている概念インスタンス2を参照し、Concept Type=Sendに対応した要求情報を作成する。その結果、スロットタイプToの値は既に持っているので、スロットタイプActor、Object、Fromに対する要求情報だけを作成した結果が、図55で示されている。

【0395】

その後、要求情報を適用し、統合された結果が、図66に示した概念インスタンスリストである。

【0396】

続くステップs305の処理決定処理では、前記概念インスタンスリストを参照して、行うべき処理を決定する。この例の場合、概念インスタンスリストに格納されている概念インスタンスのConcept TypeがSendなので、Send処理に決定する。

【0397】

続くステップs306の実行指示処理では、内部処理、又は自装置内の外部処理、又は外部装置に対して、処理を指示する。具体的には、概念インスタンスのスロットObjectとToの値によって、どの方法を用いるのか、実際の処理は指示直後に行われるのか、一定時間経過後に行われるか等の、処理の指示方法は異なる。

【0398】

続くステップs307で前記指示が終了を指示していないと判断された場合、ステップs301に戻り、新たな入力等に備える。

【0399】

あるいは、ステップs307で前記指示が終了を指示していると判断された場合、ステップs308の終了処理に進み、終了時の処理を実行し、実際に終了する。

【0400】

上記実施形態では、手書き入力と音声入力が組み合わされた場合について説明したが、容易に想像できるように、Key入力と音声入力が組み合わされたとしても、同様に処理が実行される。

【0401】

上記実施形態では、手書き入力と音声入力が組み合わされた場合について説明したが、容易に想像できるように、スキャナやカメラなどを用いた画像入力と音声入力が組み合わされたとしても、同様に処理が実行される。

【0402】

〔実施形態3〕

本実施形態では、複数手段により入力された異なるタイプの情報を、あらかじめ同一のタイプの情報に変換することで、複数タイプの情報に対応可能とする方法について具体的に説明する。

【0403】

図67は、図15の入力情報概念インスタンス作成処理で示した、ステップs1501の入力変換処理の流れを示すフローチャートである。

【0404】

本実施形態における入力変換処理では、解析対象の入力情報を、処理可能な処理対象情報に変換する。例えば、後述する知識ベース検索処理で参照される知識ベースに格納されている情報が、入力文字列と概念インスタンスを作成するのに必要な情報から構成されている場合、異なる形態で入力された情報を、検索可能な文字列の形態に変換する。

【0405】

つまり、図2で示したように、手書き入力情報が入力された場合、手書き文字認識処理により文字列に変換し、Key入力情報が入力された場合、かな漢字変換処理により文字列に変換し、音声入力情報が入力された場合、音声認識処理により文字列に変換する。

【0406】

具体的には、入力変換処理が起動されると、ステップs6701で入力情報が手書き入力情報かどうか判断し、手書き入力情報の場合ステップs6702の手書き認識処理で、手書き入力情報を処理対象情報である文字列に変換し、処理を終了する。

【0407】

手書き入力情報ではない場合、ステップs6703で入力情報がKey入力情報かどうか判断し、Key入力情報の場合ステップs6704のかな漢字変換処理で、Key入力情報を処理対象情報である文字列に変換し、処理を終了する。

【0408】

Key入力情報ではない場合、ステップs6705で入力情報が音声入力情報かどうか判断し、音声入力情報の場合ステップs6706の音声認識処理で、音声入力情報を処理対象情報である文字列に変換し、処理を終了する。

【0409】

音声入力情報ではない場合、入力情報をそのまま処理対象情報として、処理を終了する。

【0410】

以上、前記入力変換処理の結果、複数手段により入力された、それぞれのタイプの入力情報は、図15で示した入力情報概念インスタンス生成処理で処理可能な、文字列の形態の処理対象情報に変換され、処理可能となる。

【0411】

〔実施形態4〕

本実施形態では、複数手段により入力された情報を、入力順序を考慮しながら、お互いに関連させ、総合的に理解・処理する方法について具体的に説明する。

【0412】

図68は、図3に示した処理全体の流れにおける、ステップs301の入力検知処理の流れを示すフローチャートであり、図12で示したフローチャートとは、入力順序を考慮しながら、複数手段により入力された情報に対応可能とした点が異なっている。

【0413】

本実施形態における入力検知処理では、検知対象となる複数手段による入力をチェックし、図72で示した入力情報格納テーブルに、入力時刻と、入力情報の種類と、入力情報の内容を組み合わせて格納し、その結果、本情報処理装置で処理すべき有効な入力情報が1つでもあるかどうかを検知され、有効な入力情報が1つでもある場合、入力時刻でソートする。

【0414】

具体的には、入力検知処理が起動されると、ステップs6801で、入力情報格納テーブルを、空の値で初期化する。

【0415】

続くステップ s 6802 で、有効な手書き入力情報が入力されたかどうか判断し、有効な入力があったと判断された場合、ステップ s 6803 に進み、入力情報格納テーブルに、入力された手書き入力情報を格納し、ステップ s 6802 に戻る。

【0416】

続くステップ s 6804 で、有効な Key 入力情報が入力されたかどうか判断し、有効な入力があったと判断された場合、ステップ s 6805 に進み、入力情報格納テーブルに、入力された Key 入力情報を格納し、ステップ s 6804 に戻る。

【0417】

続くステップ s 6806 で、有効な音声入力情報が入力されたかどうか判断し、有効な入力があったと判断された場合、ステップ s 6807 に進み、入力情報格納テーブルに、入力された音声入力情報を格納し、ステップ s 6806 に戻る。

【0418】

続くステップ s 6808 で、有効な画像入力情報が入力されたかどうか判断し、有効な入力があったと判断された場合、ステップ s 6809 に進み、入力情報格納テーブルに、入力された画像入力情報を格納し、ステップ s 6808 に戻る。

【0419】

続くステップ s 6810 で、ここまでの処理で入力情報格納テーブルに、入力情報が格納されたかどうか判断し、無かった場合、「入力無し」として処理を終了する。

【0420】

有効な入力があった場合、ステップ s 6811 で、入力情報格納テーブルを入力時刻でソートし、「入力あり」として処理を終了する。

【0421】

図 69 は、図 3 に示した処理全体の流れにおける、ステップ s 304 の入力解

析処理の流れを示すフローチャートであり、図13で示したフローチャートとは、入力順序を考慮しながら、複数手段により入力された情報に対応可能とした点が異なっている。

【0422】

本実施形態における入力解析処理では、入力時点における状況と、過去の状況と、解析対象となる入力情報から作成される概念インスタンスを格納した、概念インスタンスリストを作成する。

【0423】

具体的には、入力解析処理が起動されると、ステップs6901の概念インスタンスリスト取得処理で、入力時点における状況と、過去の状況から作成される概念インスタンスを格納した、概念インスタンスリストを作成する。

【0424】

続くステップs6902で、図72で示した入力情報格納テーブル先頭で、処理対象を初期化する。

【0425】

続くステップs6903で、後述するステップs6907の入力情報概念インスタンス生成処理の処理対象となる、生成処理対象情報を初期化する。

【0426】

続くステップs6904で、処理対象が終了かどうか判断し、終了ではないと判断された場合、ステップs6905に進み、生成処理対象情報に、処理対象の入力情報を追加し、次のステップs6906で処理対象を進め、再びステップs6904に戻り、処理を繰り返す。

【0427】

前記ステップs6904で、終了と判断された場合、ステップs6907の入力情報概念インスタンス作成処理で、解析対象となる入力情報から作成される概念インスタンスを格納した、入力情報概念インスタンスリストを作成し、続くステップs6908で、概念インスタンスリストに追加する。

【0428】

続くステップs6909の概念インスタンスリスト統合処理で、ここまでの処

理で作成された概念インスタンスリストに格納されている概念インスタンスを参照し、関連する概念インスタンスをいずれかの概念に統合し、処理を終了する。

【0429】

図70は、操作者が、音声入力装置を用いて音声入力情報“Send”を入力し、Key入力装置を用いてKey情報“c: ¥MyDoc ¥Report ¥June1998. doc”を入力し、音声入力装置を用いて音声入力情報“to”を入力し、手書き入力装置を用いて手書き入力情報“John”を入力し、音声入力装置を用いて音声入力情報“at”を入力し、画像入力装置を用いて画像入力情報“53, Nakahara-ku Kawasaki-shi”を入力している様子を示した図である。

【0430】

図71は、図70で示した入力が行われた結果、図1で示した入力部1のそれぞれに格納された情報の一例である。

【0431】

手書き入力装置を用いて入力された、手書き入力情報“John”は、入力時刻とともに、手書き入力情報格納テーブルに格納される。

【0432】

Key入力装置を用いて入力された、Key入力情報“c: ¥MyDoc ¥Report ¥June1998. doc”は、入力時刻とともに、Key入力情報格納テーブルに格納される。

【0433】

音声入力装置を用いて入力された、音声入力情報“Send” “to” “at”は、入力時刻とともに、音声入力情報格納テーブルに格納される。

【0434】

画像入力装置を用いて入力された、画像入力情報“53, Nakahara-ku Kawasaki-shi”は、入力時刻とともに、画像入力情報格納テーブルに格納される。

【0435】

ここで、各入力情報格納テーブル及び、各入力情報格納テーブルへの格納処理

は、入力部 1 が独立して記憶部を持って格納し、図 68 で示した処理によって取得されてもかまわないし、入力の度に逐一 CPU 2 がデータメモリ 5 に確保した、各入力情報格納テーブルへ格納するようにし、図 68 で示した処理によって参照されるようにしてもかまわない。

【0436】

図 72 は、図 70 で示した入力が行われた結果、図 68 で示した入力検知処理により格納された、入力情報格納テーブルの一例を示した図である。

【0437】

入力情報格納テーブルには、図 71 で示した各入力装置を用いて入力された、各入力情報が、時系列にソートされて格納されている。

【0438】

図 73 は、図 72 で示した入力情報格納テーブルを元に作成された、入力情報概念インスタンス生成処理の対象となる、生成対象情報の一例を示した図である。

【0439】

ここで、前記説明図を用いて、操作者が、音声入力装置を用いて音声入力情報 “Send” を入力し、Key 入力装置を用いて Key 情報 “c: ¥MyDoc ¥Report ¥June1998. doc” を入力し、音声入力装置を用いて音声入力情報 “to” を入力し、手書き入力装置を用いて手書き入力情報 “John” を入力し、音声入力装置を用いて音声入力情報 “at” を入力し、画像入力装置を用いて画像入力情報 “53, Nakahara-ku Kawasaki-shi” を入力した場合の処理の流れについて、具体的に図を用いて説明する。

【0440】

操作者によって入力された入力情報は、図 3 の全体フローで示した処理のステップ s301 の入力検知処理により、検知される。

【0441】

具体的には、図 68 で示した入力検知処理が起動されると、ステップ s6801 で入力情報格納テーブルが空の値で初期化される。

【0442】

続くステップs6802で、有効な手書き入力情報“J o h n”が入力されたと判断し、ステップs6803で入力情報格納テーブルに、入力された手書き入力情報を追加し、再びステップs6802に戻る。

【0443】

そこで、これ以上入力情報は無いと判断し、次のステップs6804に進み、有効なKey入力情報“c : ¥ M y D o c ¥ R e p o r t ¥ J u n e 1 9 9 8 . d o c”が入力されたと判断し、ステップs6805で入力情報格納テーブルに、入力されたKey入力情報を追加し、再びステップs6804に戻る。

【0444】

そこで、これ以上入力情報は無いと判断し、次のステップs6806に進み、有効な音声入力情報“S e n d”が入力されたと判断し、ステップs6807で入力情報格納テーブルに、入力された音声入力情報を追加し、再びステップs6806に戻る。

【0445】

再び、ステップs6806で、有効な音声入力情報“t o”が入力されたと判断し、ステップs6807で入力情報格納テーブルに、入力された音声入力情報を追加し、再びステップs6806に戻る。

【0446】

再び、ステップs6806で、有効な音声入力情報“a t”が入力されたと判断し、ステップs6807で入力情報格納テーブルに、入力された音声入力情報を追加し、再びステップs6806に戻る。

【0447】

そこで、これ以上入力情報は無いと判断し、次のステップs6808に進み、有効な画像入力情報“53, N a k a h a r a - k u K a w a s a k i - s h i”が入力されたと判断し、ステップs6809で入力情報格納テーブルに、入力された画像入力情報を追加し、再びステップs6808に戻る。

【0448】

そこで、これ以上入力情報は無いと判断し、次のステップs6810に進み、

ここまでの処理で、入力情報格納テーブルに入力情報が格納されたと判断し、ステップ s 6811 に進む。

【0449】

ステップ s 6811 の入力時刻順にソート処理により、入力情報格納テーブルに格納された入力情報が、図 72 に示すように入力時刻の順番にソートされ、「入力あり」として入力検知処理を終了する。

【0450】

その結果、ステップ s 302 で入力有りと判断され、次のステップ s 303 に進み、検知された入力情報が本発明の主要な構成要素である、入力解析処理の対象となる情報かどうか判断される。

【0451】

前記入力の場合、自然言語情報なので、入力解析処理の対象となる情報と判断され、前記入力情報が次のステップ s 304 の入力解析処理で解析される。

【0452】

具体的には、図 69 で示した入力解析処理が起動されると、ステップ s 6901 の概念インスタンスリスト取得処理で、入力時点における状況と、過去の状況から作成される概念インスタンスを格納した、概念インスタンスリストを作成しようとするが、ここでは作成されない。

【0453】

続くステップ s 6902 で、図 72 で示した入力情報格納テーブル先頭の入力 ID=1 で、処理対象を初期化する。

【0454】

続くステップ s 6903 で、入力情報概念インスタンス生成処理の処理対象となる、生成処理対象情報を初期化する。

【0455】

続くステップ s 6904 で、処理対象が終了ではないと判断され、次のステップ s 6905 で、生成処理対象情報に、入力 ID=1 に対応する音声入力情報 “Send” を追加し、次のステップ s 6906 で処理対象を進め、再びステップ s 6904 に戻り、処理を繰り返す。

【0456】

同様に、入力ID=2から6に対して処理を繰り返した結果、図73に示したように生成処理対象情報が更新される。

【0457】

その後、ステップs671で、終了と判断され、ステップs6907の入力情報概念インスタンス作成処理で、解析対象となる入力情報から作成される概念インスタンスを格納した、入力情報概念インスタンスリストを作成し、続くステップs6908で、概念インスタンスリストに追加する。

【0458】

続くステップs6909の概念インスタンスリスト統合処理で、ここまでの処理で作成された概念インスタンスリストに格納されている概念インスタンスを参照し、関連する概念インスタンスをいずれかの概念に統合し、入力解析処理を終了する。

【0459】

続くステップs305の処理決定処理では、前記概念インスタンスリストを参照して、行うべき処理を決定する。この例の場合、概念インスタンスリストに格納されている概念インスタンスのConceptTypeがSendなので、Send処理に決定する。

【0460】

続くステップs306の実行指示処理では、内部処理、又は自装置内の外部処理、又は外部装置に対して、処理を指示する。具体的には、概念インスタンスのスロットObjectとToの値によって、どの方法を用いるのか、実際の処理は指示直後に行われるのか、一定時間経過後に行われるか等の、処理の指示方法は異なる。

【0461】

続くステップs307で前記指示が終了を指示していないと判断された場合、ステップs301に戻り、新たな入力等に備える。

【0462】

あるいは、ステップs307で前記指示が終了を指示していると判断された場

合、ステップ s 308 の終了処理に進み、終了時の処理を実行し、実際に終了する。

【0463】

尚、本発明は、単一の機器からなる装置に適用しても、複数の機器から構成されるシステムに適用してもよい。また、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記憶した記憶媒体を、装置あるいはシステムに供給し、装置あるいはシステム内のコンピュータが記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出して実行することによって達成してもよい。

【0464】

更に、装置あるいはシステム内のコンピュータが記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出して実行することによって、上述した実施形態の機能を直接実現するばかりでなく、そのプログラムコードの指示に基づいて、コンピュータ上で稼動している OS などの処理により、上述の機能を実現される場合も含まれる。

【0465】

これらの場合、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0466】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、複数種類の入力情報を組み合わせた入力に対応する事ができるという効果がある。

【0467】

また、人間同士が行うように、自然言語による自然なインタラクションを実現する事ができるという効果がある。

【0468】

更に、操作者はアプリケーションを用いた成果＝コンテンツだけを意識する事ができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施形態の情報処理装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図 2】

実施形態の情報処理装置の基本構成を示す機能ブロック図である。

【図 3】

実施形態の情報処理装置の処理全体の流れを示す全体フローチャートである。

【図 4】

概念インスタンスの一例を示す図である。

【図 5】

概念インスタンスで基準となる概念間の関係の定義を表した図である。

【図 6】

概念インスタンスのスロット `Concept Type` に対応するインスタンスの定義を表した図である。

【図 7】

概念 `Concept` の定義を表した図である。

【図 8】

概念 `Action` の定義を表した図である。

【図 9】

概念 `Trans` の定義を表した図である。

【図 10】

概念 `Get` の定義を表した図である。

【図 11】

概念 `Send` の定義を表した図である。

【図 12】

入力検知処理の流れを示すフローチャートである。

【図 13】

入力解析処理の流れを示すフローチャートである。

【図 14】

概念インスタンスリスト取得処理の流れを示すフローチャートである。

【図 15】

入力情報概念インスタンス作成処理の流れを示すフローチャートである。

【図 16】

知識ベースを示す図である。

【図 17】

入力文字列“send”と概念インスタンスを作成するのに必要な情報を組み合わせた情報示す図である。

【図 18】

概念Personの定義を表した図である。

【図 19】

入力文字列“mike”と概念インスタンスを作成するのに必要な情報を組み合わせた情報示す図である。

【図 20】

知識ベース検索処理の流れを示すフローチャートである。

【図 21】

処理対象情報示す図である。

【図 22】

処理対象情報示す図である。

【図 23】

処理対象情報示す図である。

【図 24】

処理対象情報示す図である。

【図 25】

入力情報概念インスタンスリスト示す図である。

【図 26】

入力情報概念インスタンスリスト示す図である。

【図 27】

入力情報概念インスタンスリストを示す図である。

【図 28】

入力情報概念インスタンスリストを示す図である。

【図 29】

入力情報概念インスタンスリストを示す図である。

【図 30】

要求リストを示す図である。

【図 31】

要求リストを示す図である。

【図 32】

要求リストを示す図である。

【図 33】

要求リストを示す図である。

【図 34】

要求情報生成処理の流れを示すフローチャートである。

【図 35】

概念定義の要求情報追加処理の流れを示すフローチャートである。

【図 36】

要求対応処理の流れを示すフローチャートである。

【図 37】

取得された適用可能要求リストを示す図である。

【図 38】

限定された適用可能要求リストを示す図である。

【図 39】

取得された適用可能要求リストを示す図である。

【図 40】

限定された適用可能要求リストを示す図である。

【図 4 1】

概念レベル適用可能要求情報取得処理の流れを示すフローチャートである。

【図 4 2】

適用可能要求情報追加処理の流れを示すフローチャートである。

【図 4 3】

表層レベル適用可能要求情報限定処理の流れを示すフローチャートである。

【図 4 4】

対応インスタンスなし適用可能要求情報限定処理の流れを示すフローチャートである。

【図 4 5】

表層レベル語順適用可能要求情報限定処理の流れを示すフローチャートである。

【図 4 6】

表層レベルルール適用可能要求情報限定処理の流れを示すフローチャートである。

【図 4 7】

非競合要求情報限定処理の流れを示すフローチャートである。

【図 4 8】

無条件要求情報限定処理の流れを示すフローチャートである。

【図 4 9】

条件要求情報限定処理の流れを示すフローチャートである。

【図 5 0】

要求情報適用処理の流れを示すフローチャートである。

【図 5 1】

画面を見ながらウィンドウ操作によりファイルを選択しつつ、音声で処理を指示した様子を示す図である。

【図 5 2】

概念インスタンスリスト取得処理により取得された概念インスタンスリストを示す図である。

【図 5 3】

入力情報概念インスタンス生成処理により追加された概念インスタンスリストを示す図である。

【図 5 4】

概念 F i l e の定義を表した図である。

【図 5 5】

要求リストを示す図である。

【図 5 6】

概念インスタンスリスト統合処理により統合された概念インスタンスリストを示す図である。

【図 5 7】

概念インスタンスリスト統合処理の流れを示すフローチャートである。

【図 5 8】

概念インスタンスからの要求情報生成処理の流れを示すフローチャートである。

【図 5 9】

キーボードを用いて K e y 入力情報を入力している様子を示した図である。

【図 6 0】

複数入力情報に対応した入力検知処理の流れを示すフローチャートである。

【図 6 1】

複数入力情報に対応した入力解析処理の流れを示すフローチャートである。

【図 6 2】

手書き入力装置を用いて手書き入力情報を入力し、音声入力装置を用いて音声情報を入力している様子を示した図である。

【図 6 3】

入力情報格納テーブルの一例を示した図である。

【図 6 4】

入力情報概念インスタンス生成処理により追加された概念インスタンスリストを示す図である。

【図 6 5】

入力情報概念インスタンス生成処理により追加された概念インスタンスリストを示す図である。

【図 6 6】

概念インスタンスリスト統合処理により統合された概念インスタンスリストを示す図である。

【図 6 7】

複数入力情報に対応した入力変換処理の流れを示すフローチャートである。

【図 6 8】

複数入力情報の入力順序を考慮した入力検知処理の流れを示すフローチャートである。

【図 6 9】

複数入力情報の入力順序を考慮した入力解析処理の流れを示すフローチャートである。

【図 7 0】

音声情報と、Key 情報と、手書き情報と、画像情報とを入力している様子を示した図である。

【図 7 1】

入力が行われた結果、入力部のそれぞれに格納された情報の一例を示した図である。

【図 7 2】

入力情報格納テーブルの一例を示した図である。

【図 7 3】

生成対象情報の一例を示した図である。

【符号の説明】

- 1 入力部
- 2 CPU
- 3 出力部
- 4 プログラムメモリ

5 データメモリ

6 バス

2 1 解析部

2 2 知識ベース

2 3 処理決定部

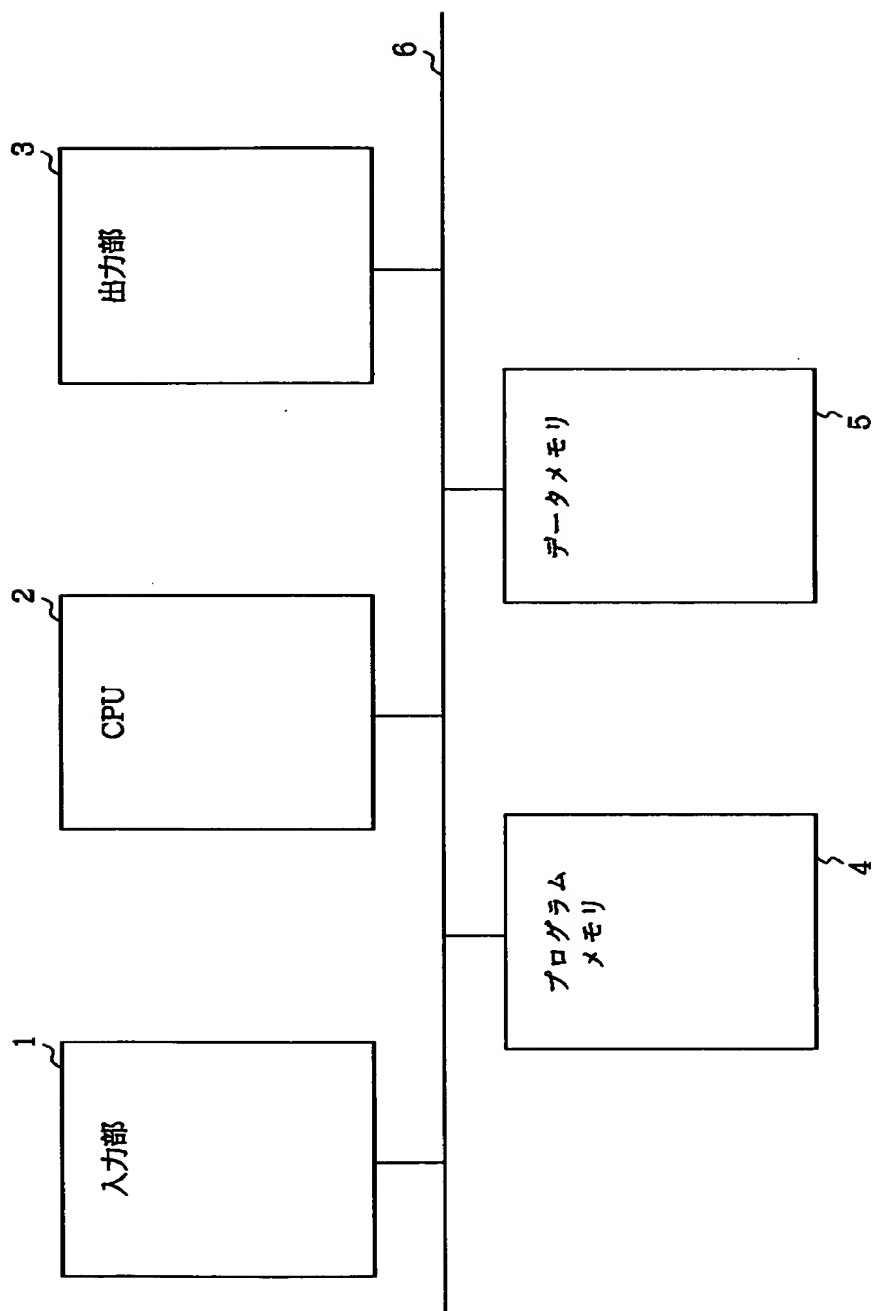
2 4 状況記憶部

2 5 内部処理指示部

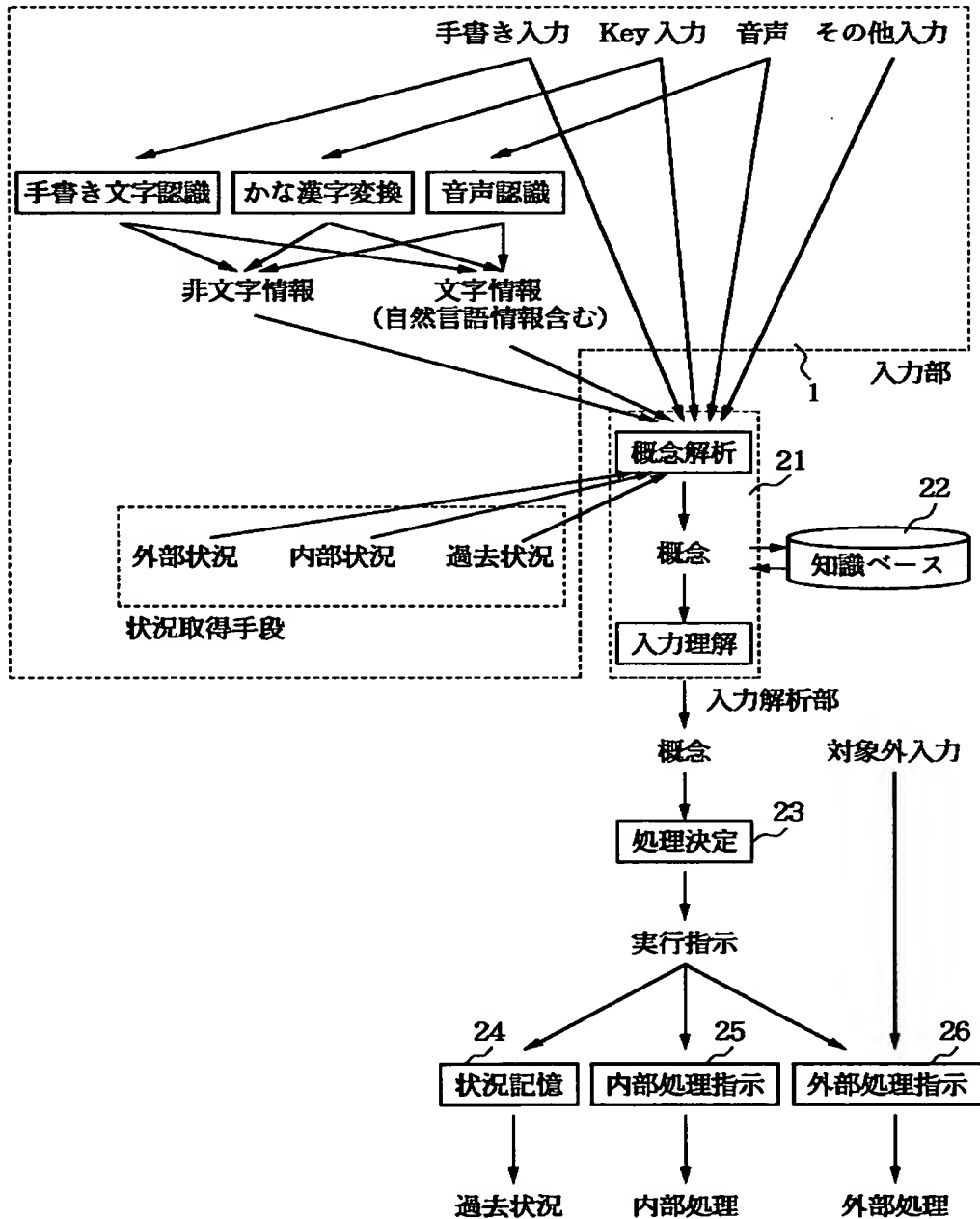
2 6 外部処理指示部

【書類名】 図面

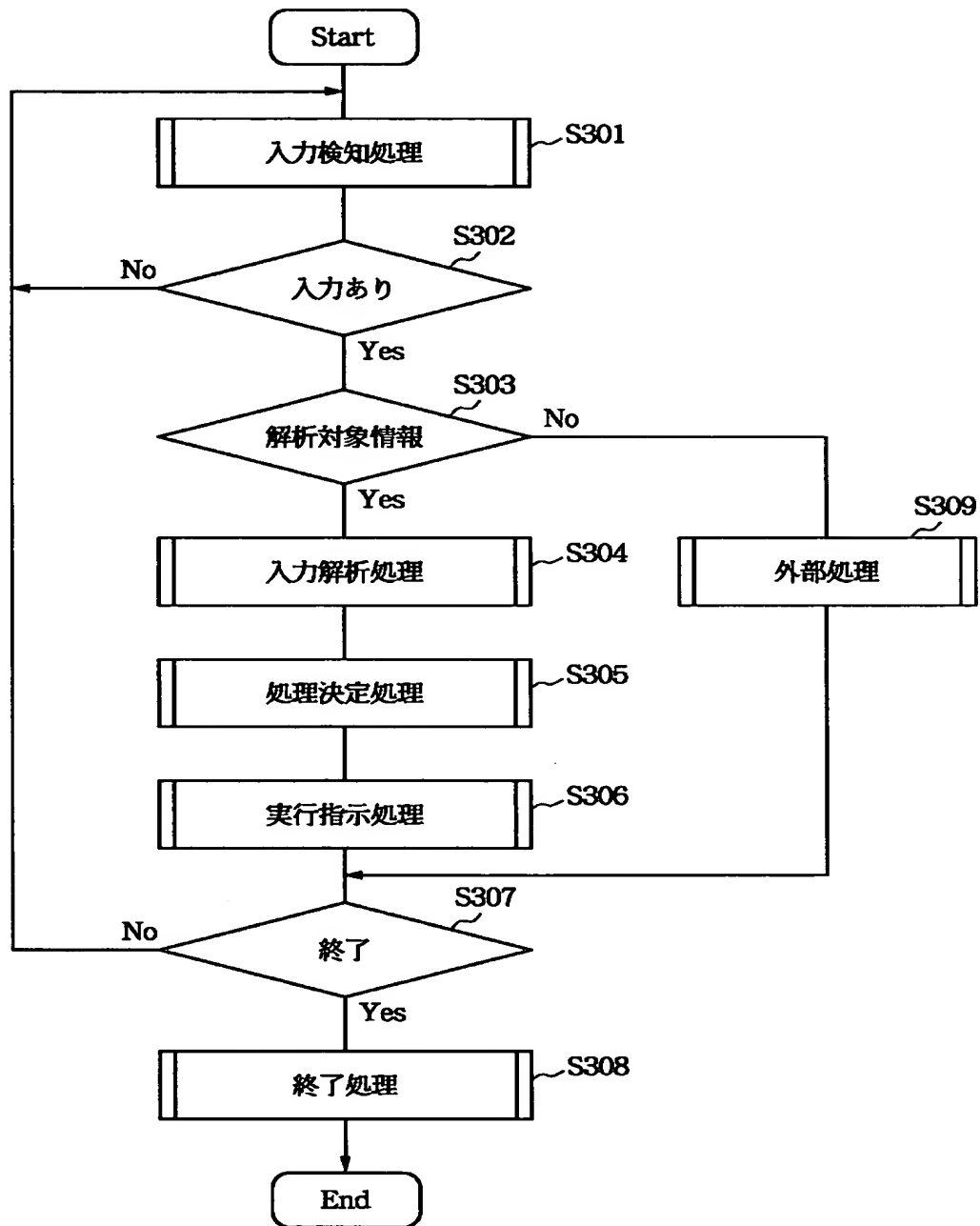
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

"Send c:\MyDoc\Report\June1998.doc to Mike"

概念インスタンス2

スロットタイプ	インスタンス
ConceptType	File
Name	c : ¥ MyDoc ¥ Report ¥ June1998.doc

概念インスタンス1

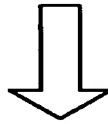
スロットタイプ	インスタンス
ConceptType	Send
Object	概念インスタンス2
To	概念インスタンス3

概念インスタンス3

スロットタイプ	インスタンス
ConceptType	Person
FirstName	"mike"
Sex	male

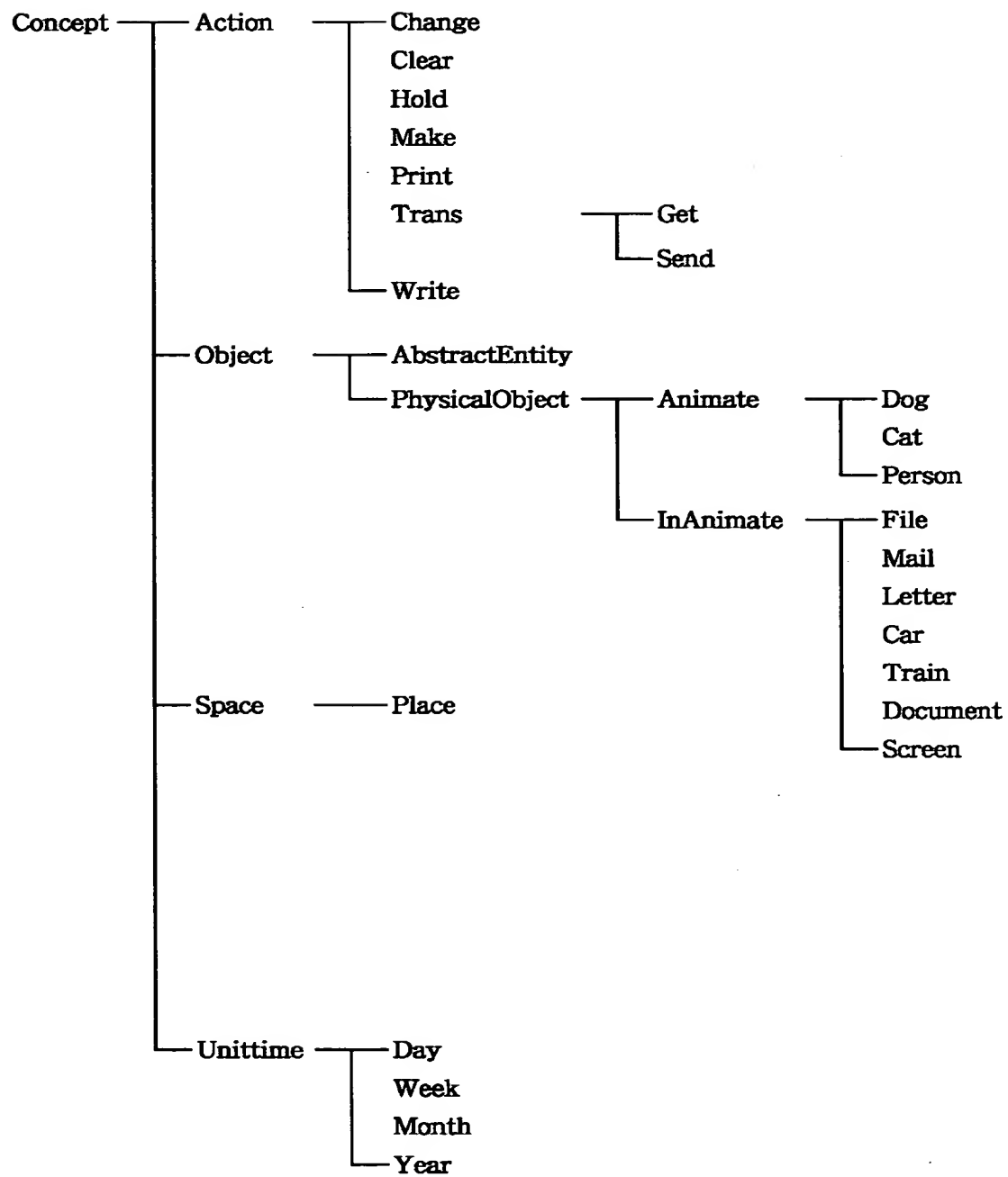
【図 5】

- ・ 下位概念で表せられる概念インスタンスは、必ず上位概念でも表せられる。
- ・ 逆に、上位概念で表せられる概念インスタンスは、下位概念で表せられるとは限らない。



- ・ 上位概念が持つスロットは、必ず下位概念でも持つ。
- ・ 上位、下位概念共通のスロットの場合、下位概念のスロット適用ルールが満たされた場合、必ず上位概念のスロット適用ルールも満たされる。

【图 6】



【図 7】

概念 Concept の定義

スロットタイプ	インスタンス 適用ルール	インスタンス 要求ルール
ConceptType	Concept	Concept

【図 8】

概念 Action の定義

スロットタイプ	インスタンス 適用ルール	インスタンス 要求ルール
ConceptType	<u>Action</u>	<u>Action</u>
Actor	List of 〈Person〉	List of 〈Person〉
Object	List of 〈Object〉	List of 〈Object〉
From	List of 〈Person〉 or 〈Space〉	List of 〈Person〉 or 〈Space〉
To	List of 〈Person〉 or 〈Space〉	List of 〈Person〉 or 〈Space〉

【図 9】

概念 Trans の定義

スロットタイプ	インスタンス 適用ルール	インスタンス 要求ルール
ConceptType	<u>Trans</u>	<u>Trans</u>
Actor	List of 〈Person〉	List of 〈Person〉
Object	List of 〈Object〉	List of 〈Object〉
From	List of 〈Person〉 or 〈Space〉	List of 〈Person〉 or 〈Space〉
To	List of 〈Person〉 or 〈Space〉	List of 〈Person〉 or 〈Space〉

【図 10】

概念 Get の定義

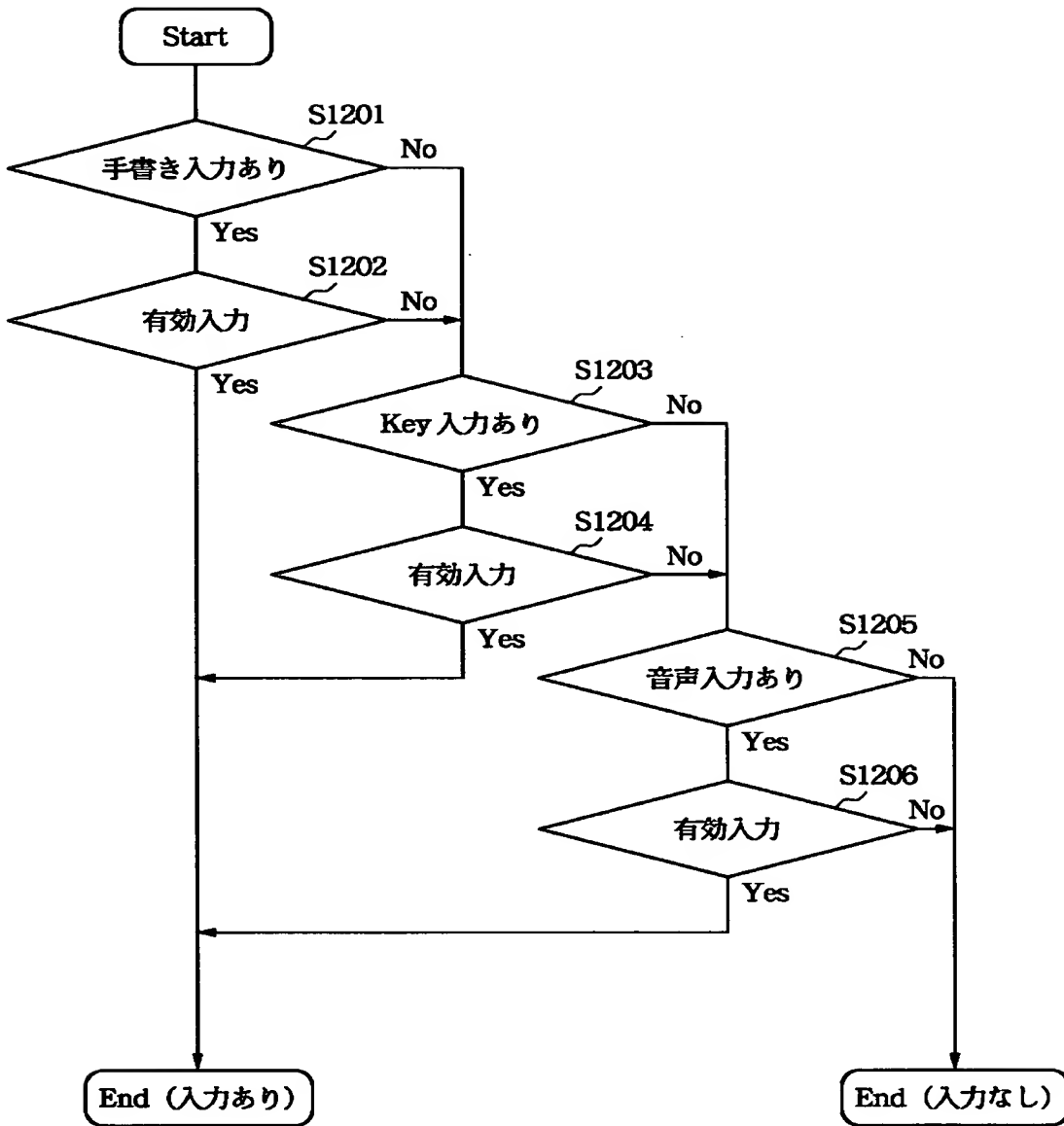
スロットタイプ	インスタンス 適用ルール	インスタンス 要求ルール
ConceptType	<u>Get</u>	<u>Get</u>
Actor	List of 〈Person〉	List of 〈Person〉
Object	List of 〈Object〉	List of 〈Object〉
From	List of 〈Person〉 or 〈Space〉	List of 〈Person〉 or 〈Space〉
To	<u>= Actor</u>	<u>= Actor</u>

【図 11】

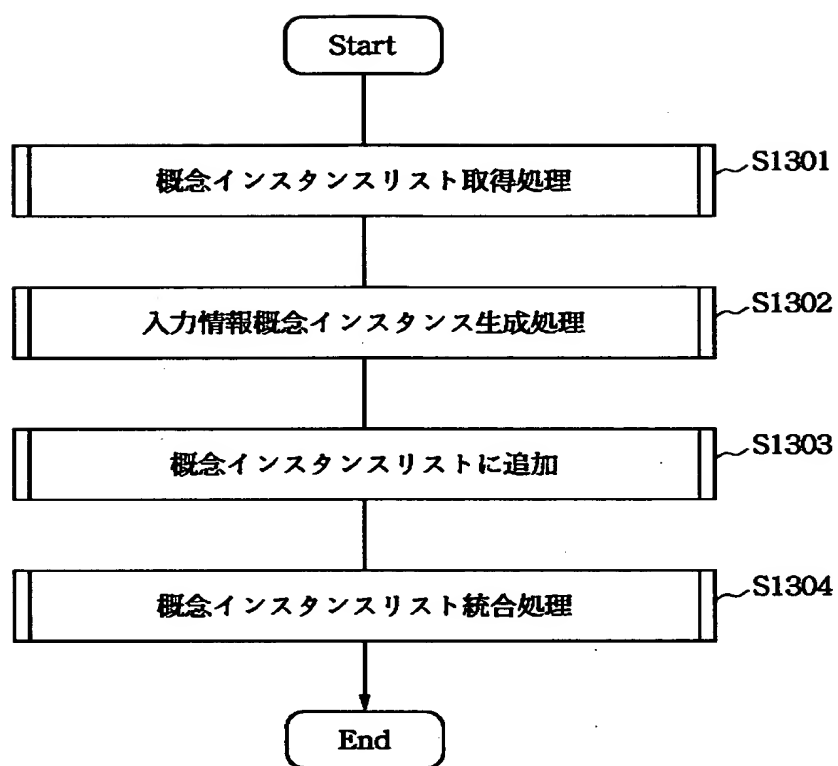
概念 Send の定義

スロットタイプ	インスタンス 適用ルール	インスタンス 要求ルール
ConceptType	<u>Send</u>	<u>Send</u>
Actor	List of 〈Person〉	List of 〈Person〉
Object	List of 〈Object〉	List of 〈Object〉
From	<u>= Actor</u>	<u>= Actor</u>
To	List of 〈Person〉 or 〈Space〉	List of 〈Person〉 or 〈Space〉

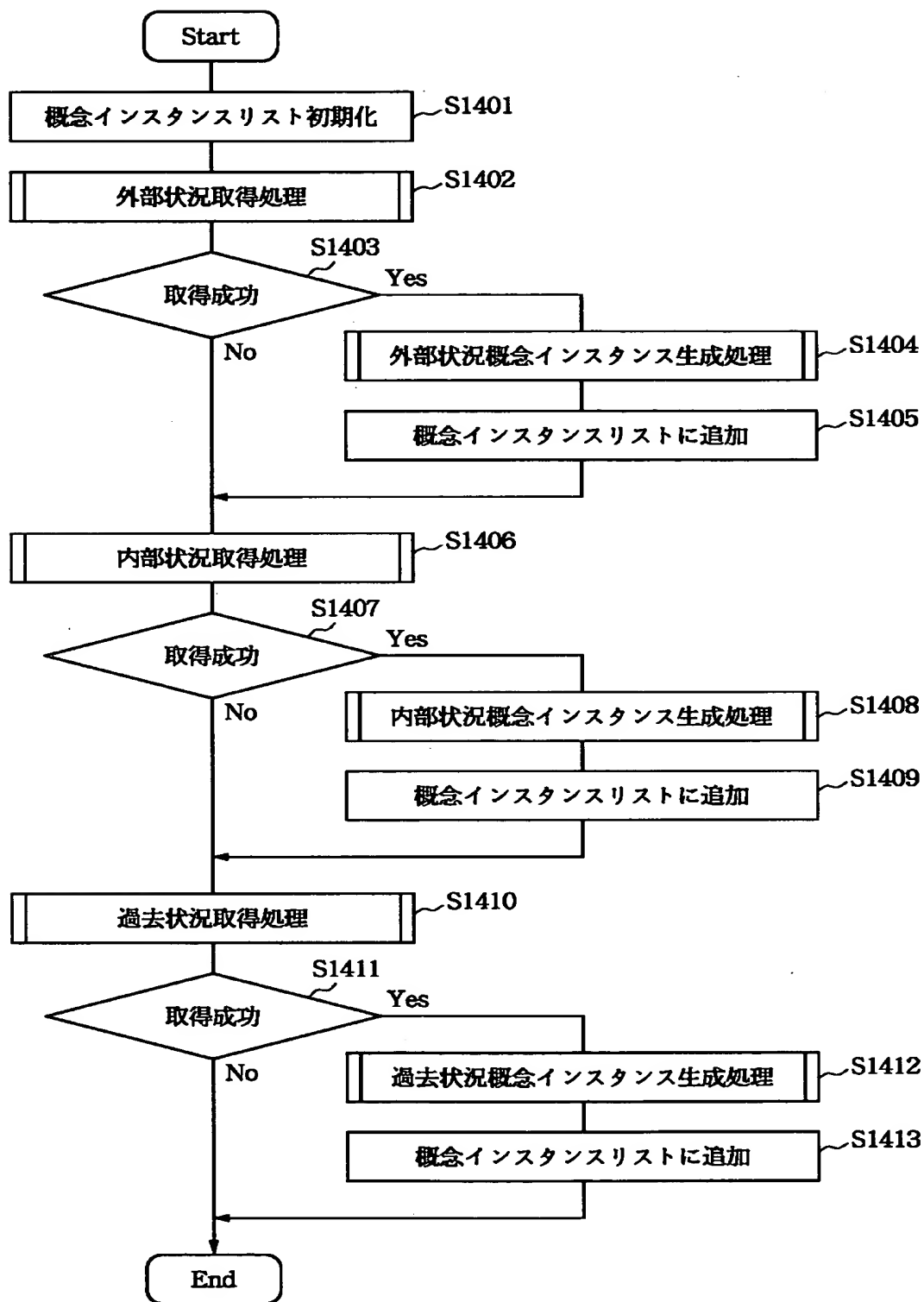
【図 12】



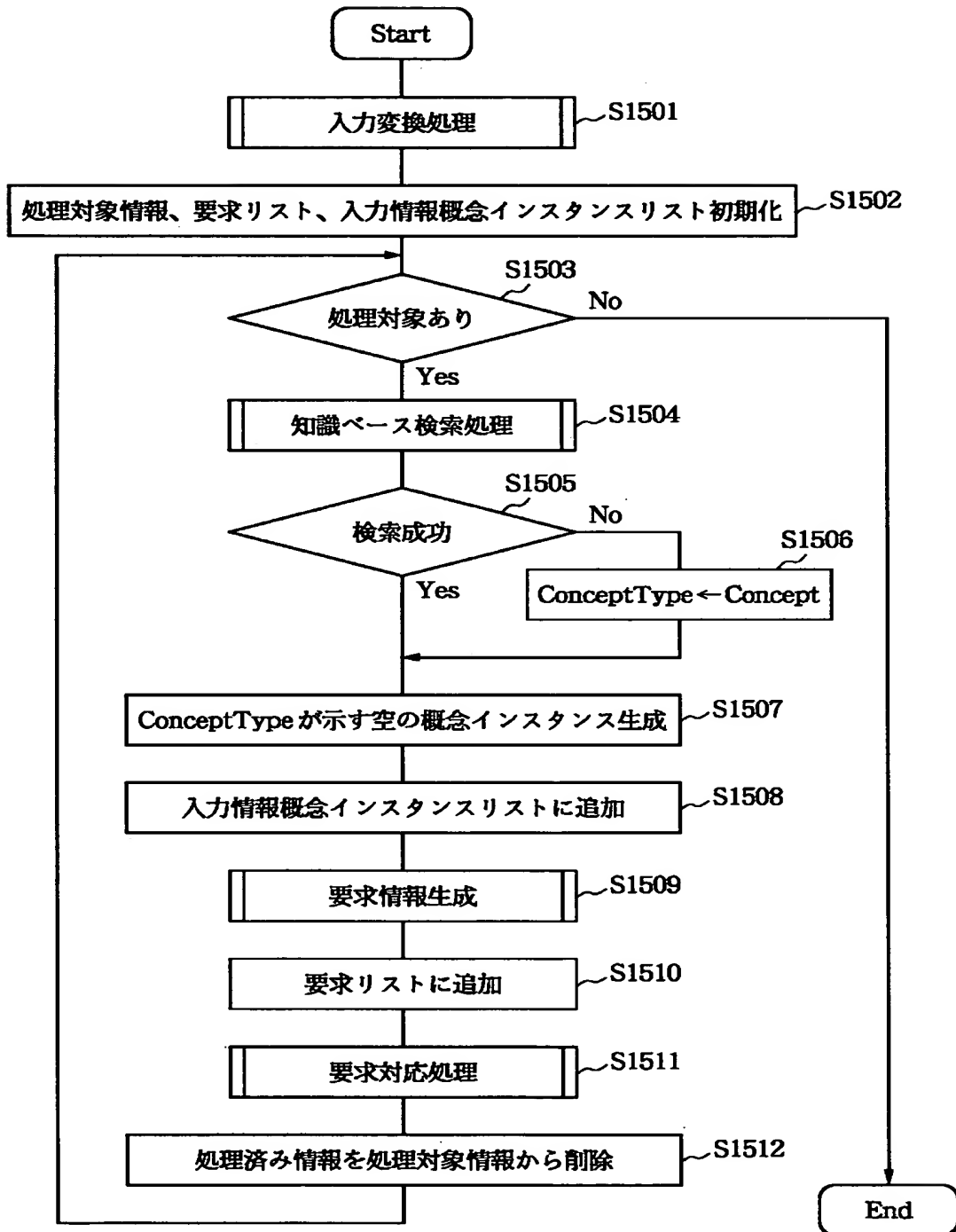
【図 13】



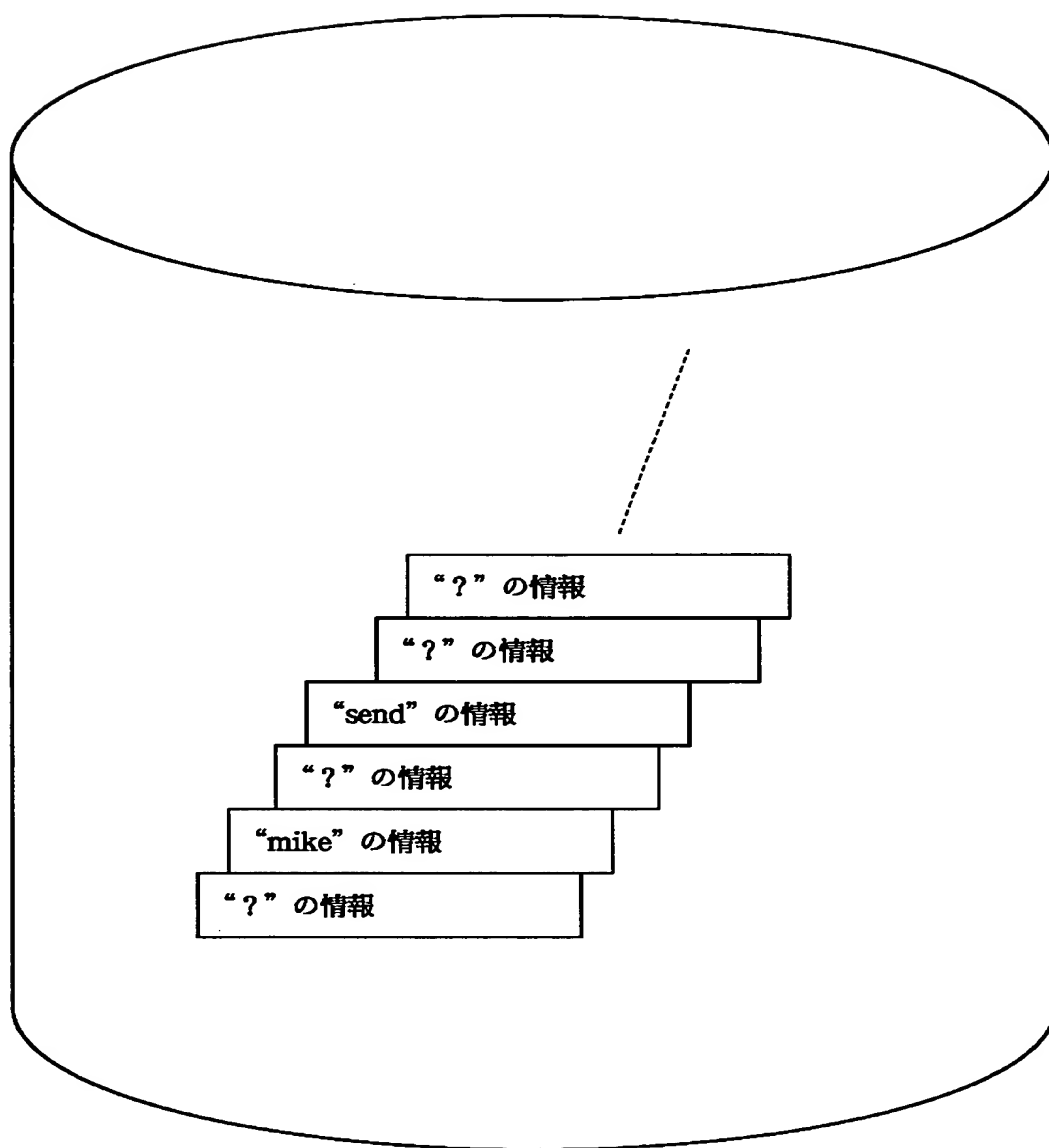
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【図 17】

“send” の情報

項目	内容
表層文字列	“send”
ConceptType	<u>Send</u>
概念インスタンス 要求ルール	List of 〈Person〉 の 概念インスタンスを Actor に格納する
	List of 〈Object〉 の 概念インスタンスを Object に格納する
	<u>Actor</u> に格納された 概念インスタンスを From に格納する
	List of 〈Person〉 or 〈Space〉 の 概念インスタンスを To に格納する
表層要求ルール	“send” [Object] “to” [To] の語順に従う
	“send” [To] [Object] の語順に従う
	“send” “to” [To] の語順に従う
	英文法の「動詞」のルールに従う
	英文法の時制【現在形】のルールに従う

【図 18】

概念 Person の定義

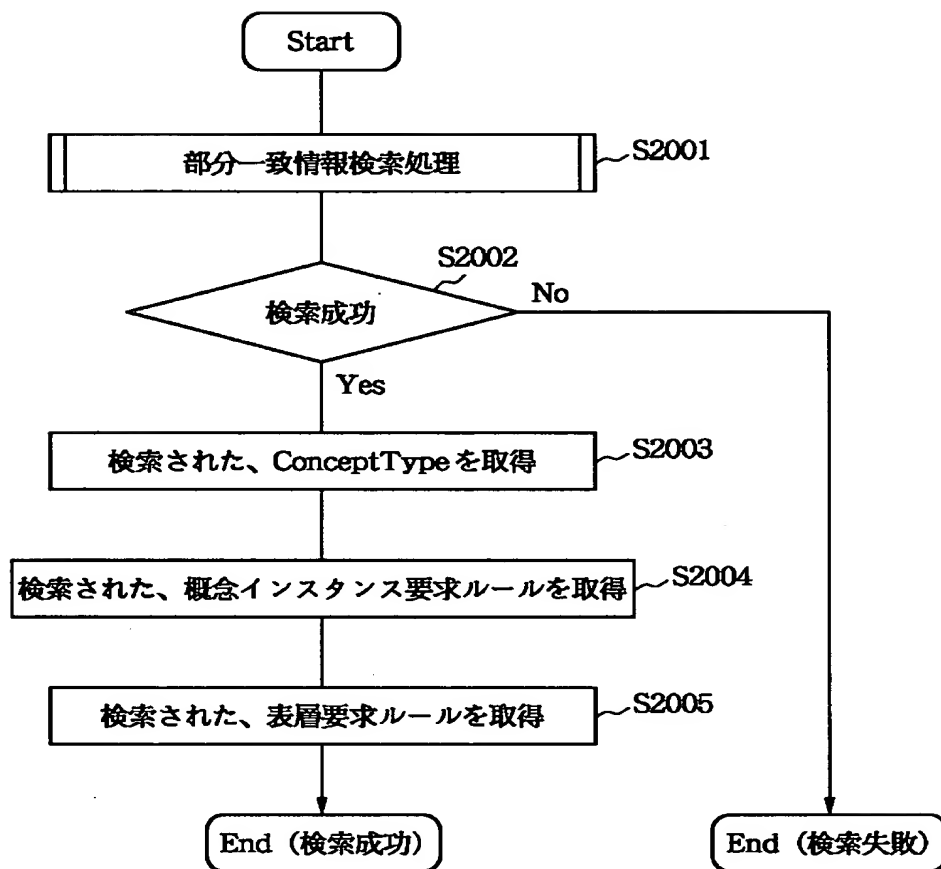
スロットタイプ	インスタンス 適用ルール	インスタンス 要求ルール
ConceptType	<u>Person</u>	<u>Person</u>
FirstName	文字列	文字列
MiddleName	文字列	文字列
LastName	文字列	文字列
Sex	male or female	male or female
Age	数値	数値
BelongsTo	List of 〈Organization〉	List of 〈Organization〉

【図 19】

“mike” の情報

項目	内容
表層文字列	“mike”
ConceptType	<u>Person</u>
概念インスタンス 要求ルール	“mike” を FirstName に格納する
	文字列を MiddleName に格納する
	文字列を LastName に格納する
	male を Sex に格納する
	数値を Age に格納する
	List of 〈Organization〉 の 概念インスタンスを BelongsTo に格納する
表層要求ルール	“mike” [MiddleName] [LastName] の語順に従う
	“mike” [Sex] or [Age] or [BelongsTo] の語順に従う
	英文法の「名詞」のルールに従う

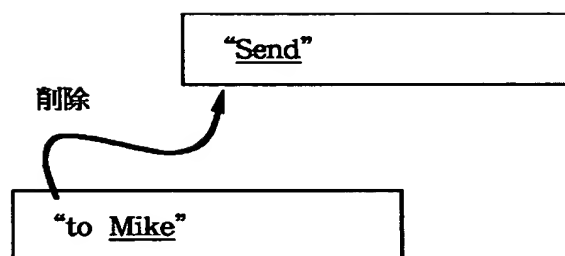
【図 20】



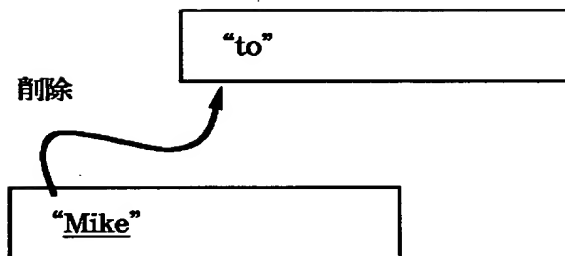
【図 2 1】

"Send to Mike"

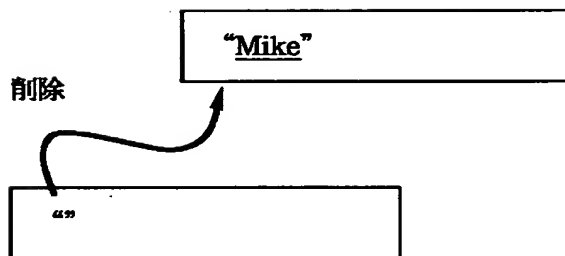
【図 2 2】



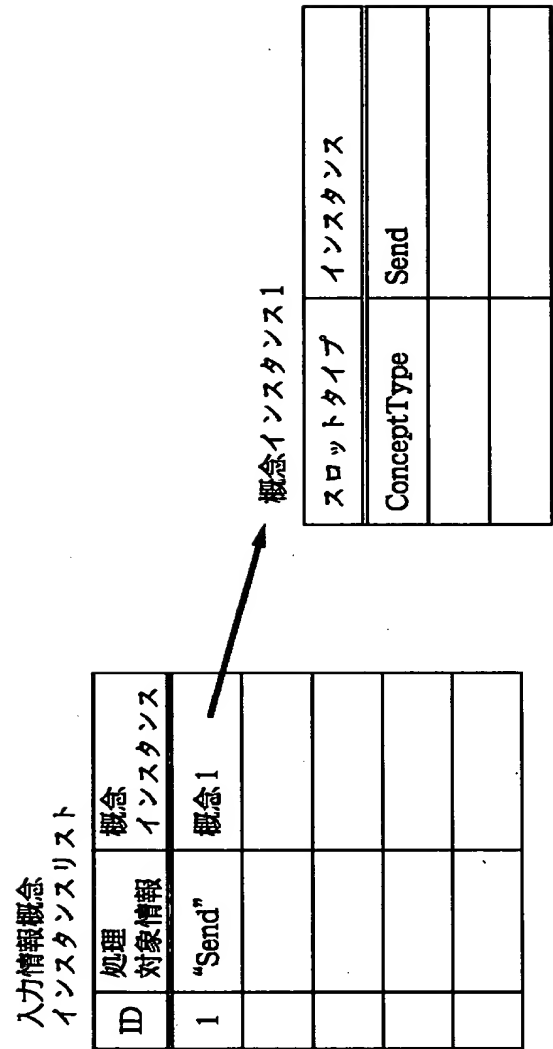
【図 2 3】



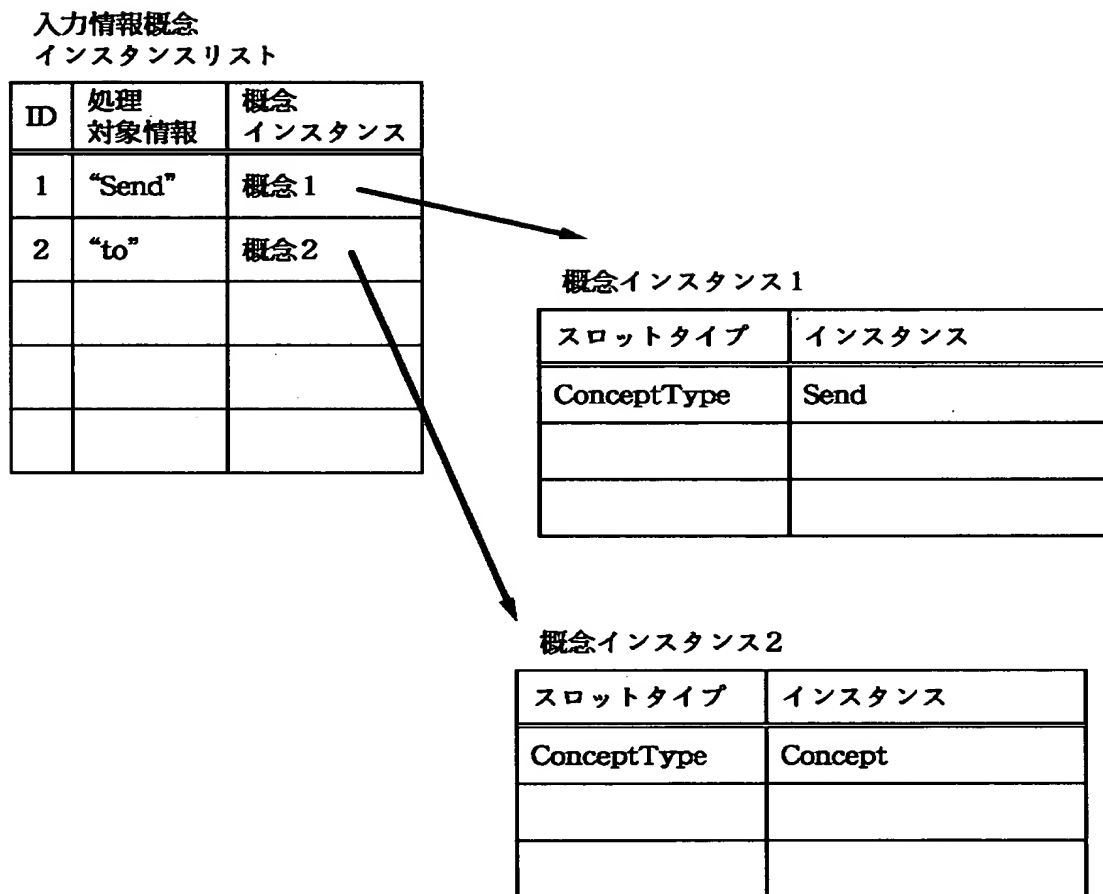
【図 2 4】



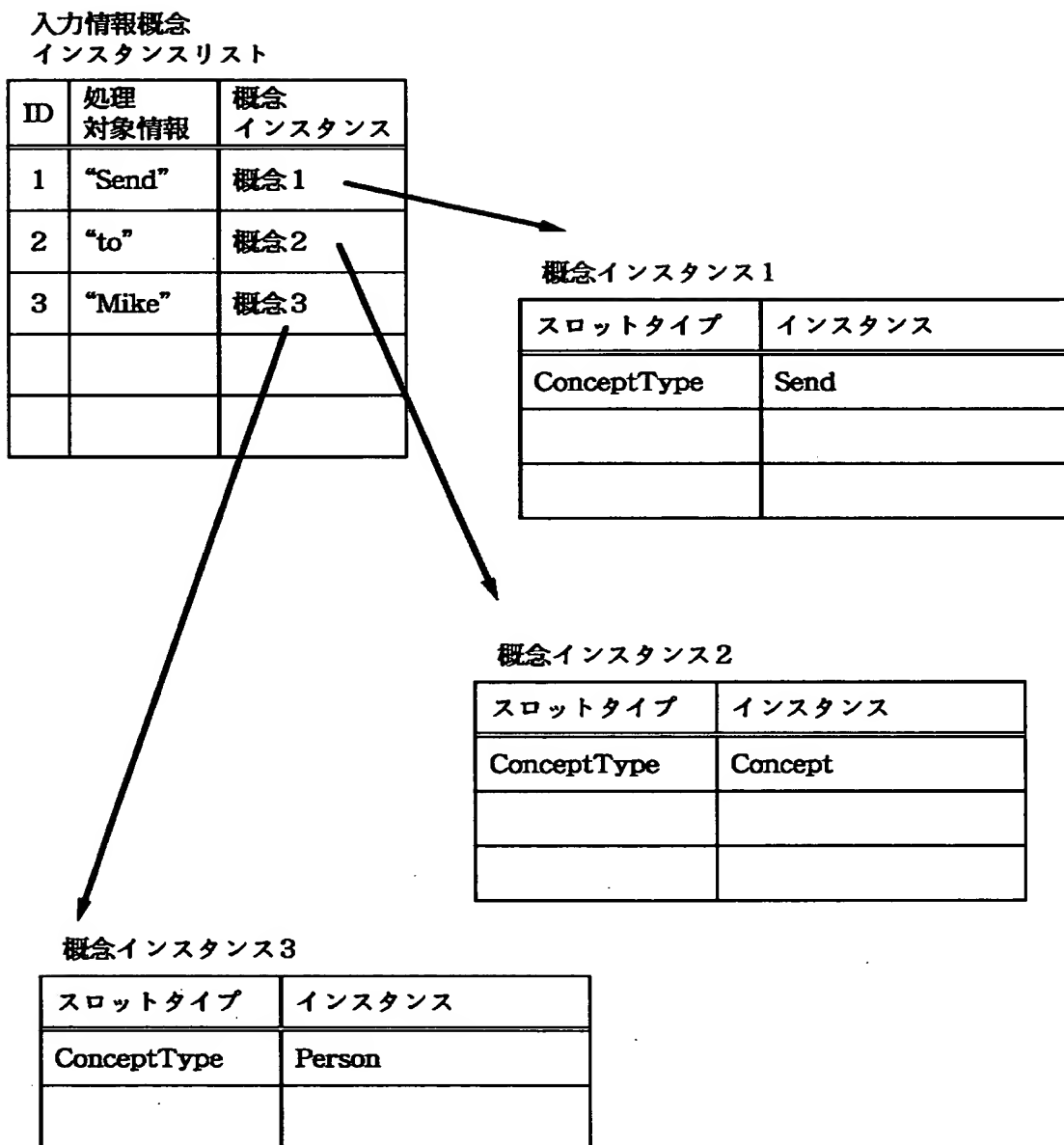
【図 25】



【図 26】



【図 27】



【図 28】

入力情報概念
インスタンスリスト

ID	処理 対象情報	概念 インスタンス
1	"Send"	概念 1
2	"to"	概念 2
3	"Mike"	概念 3

概念インスタンス 1

スロットタイプ	インスタンス
ConceptType	Send

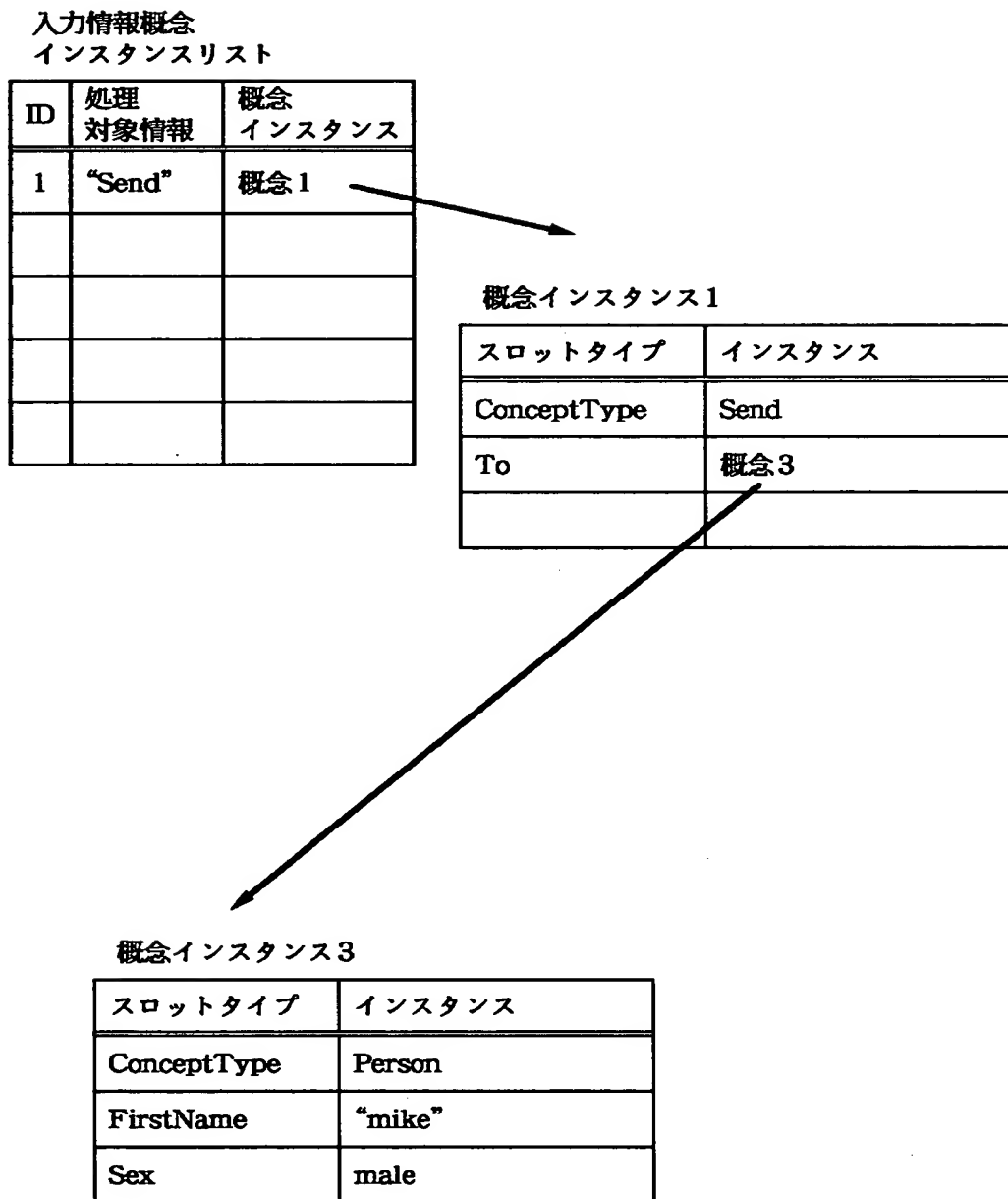
概念インスタンス 2

スロットタイプ	インスタンス
ConceptType	Concept

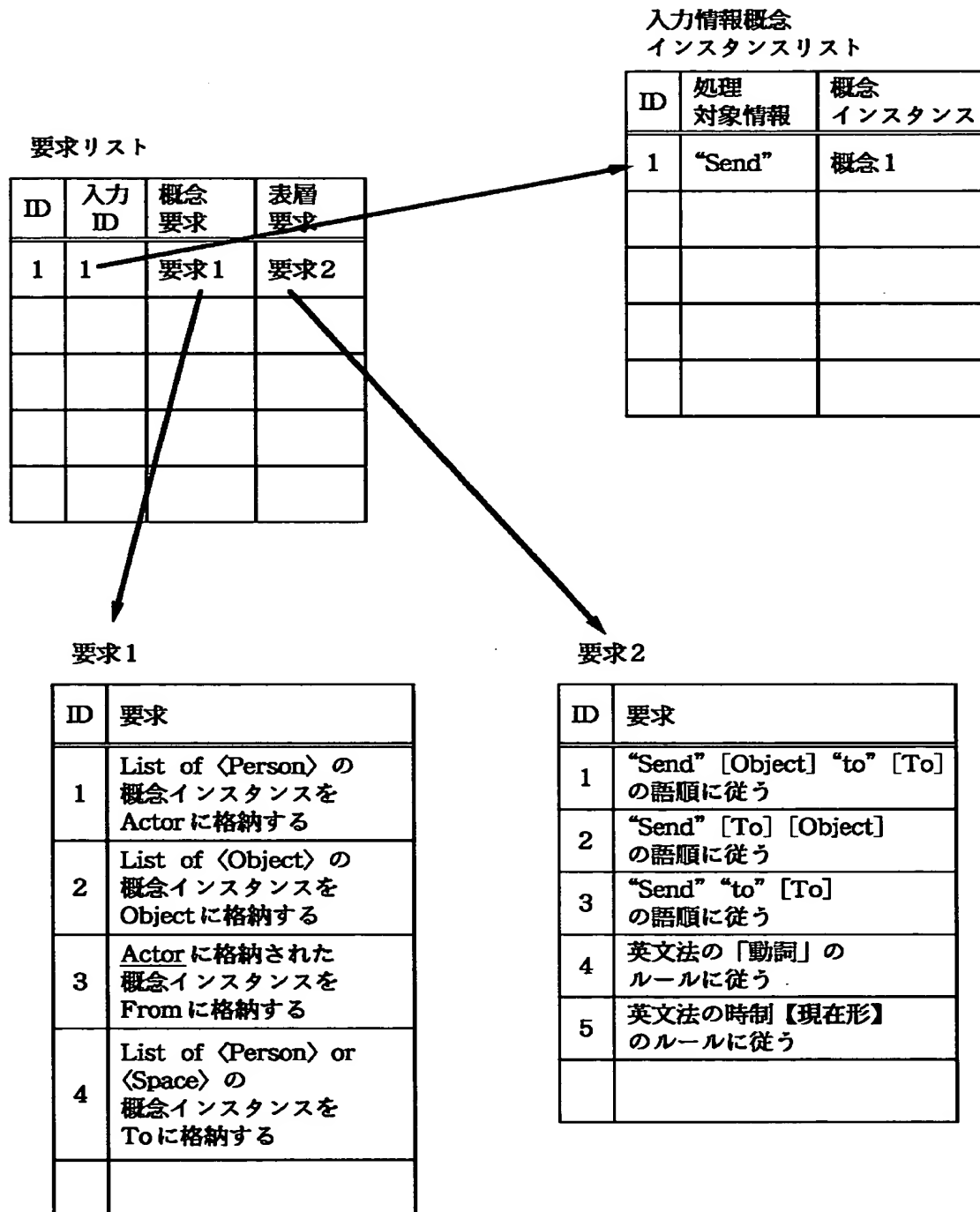
概念インスタンス 3

スロットタイプ	インスタンス
ConceptType	Person
FirstName	"mike"
Sex	male

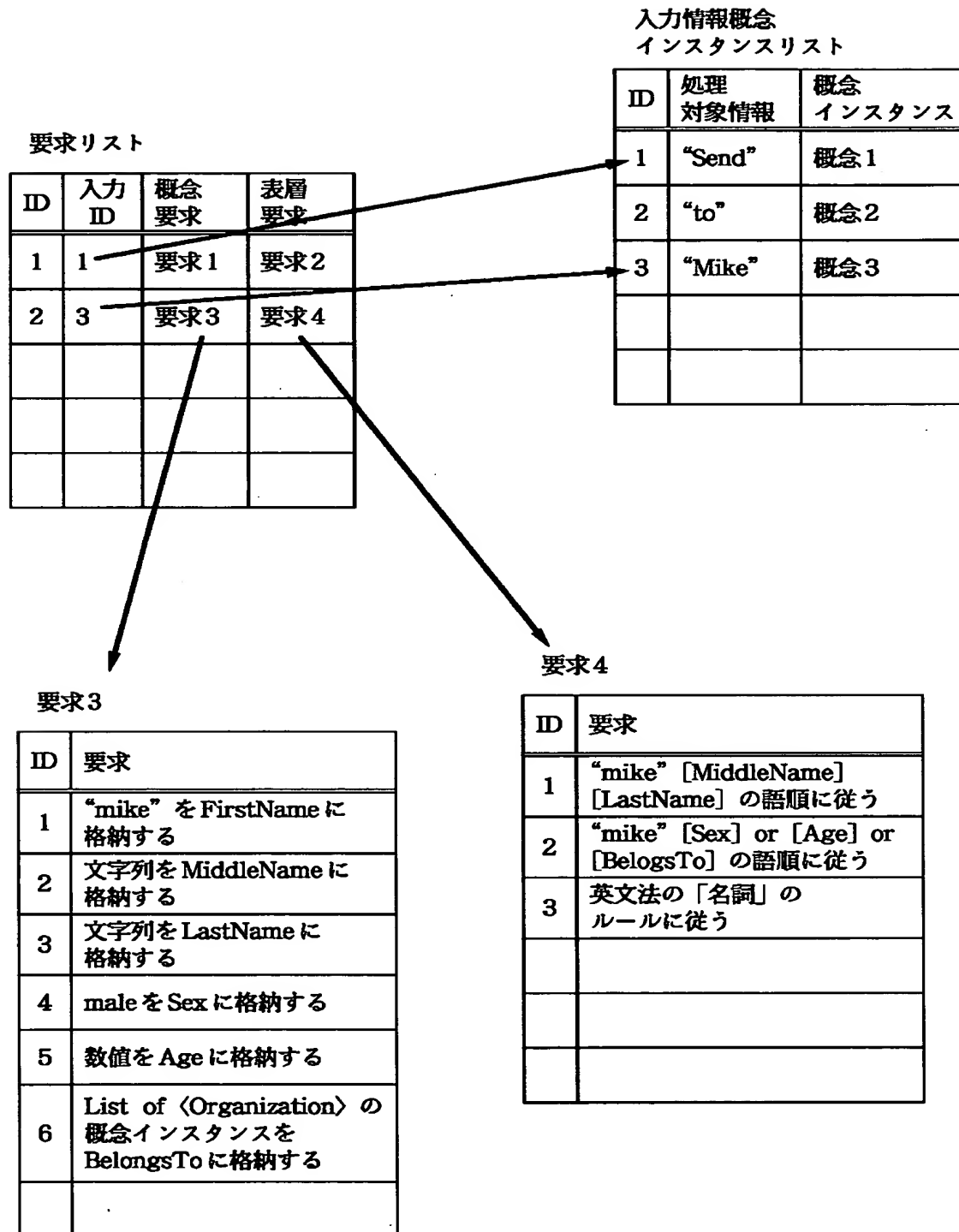
【図 29】



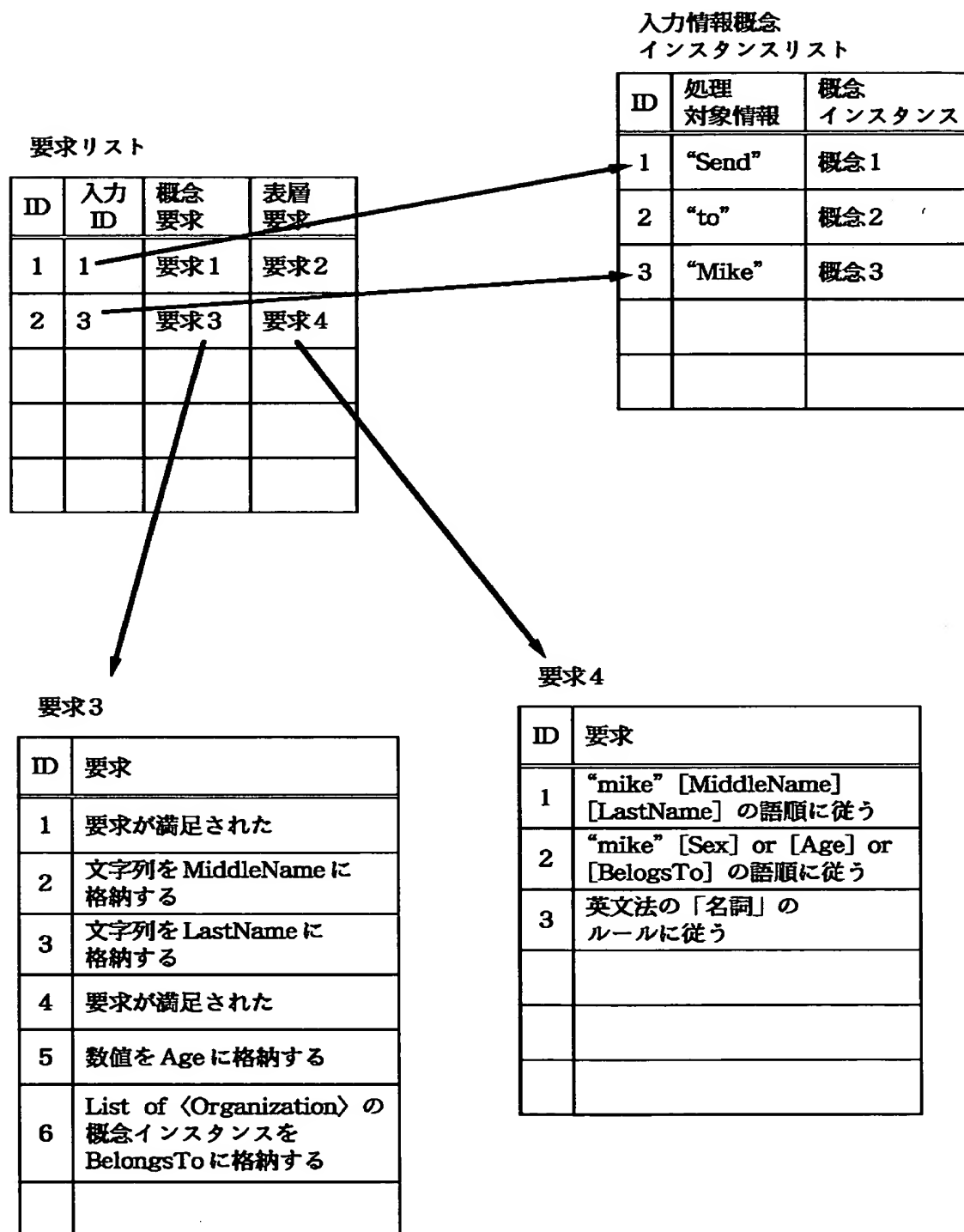
【図 30】



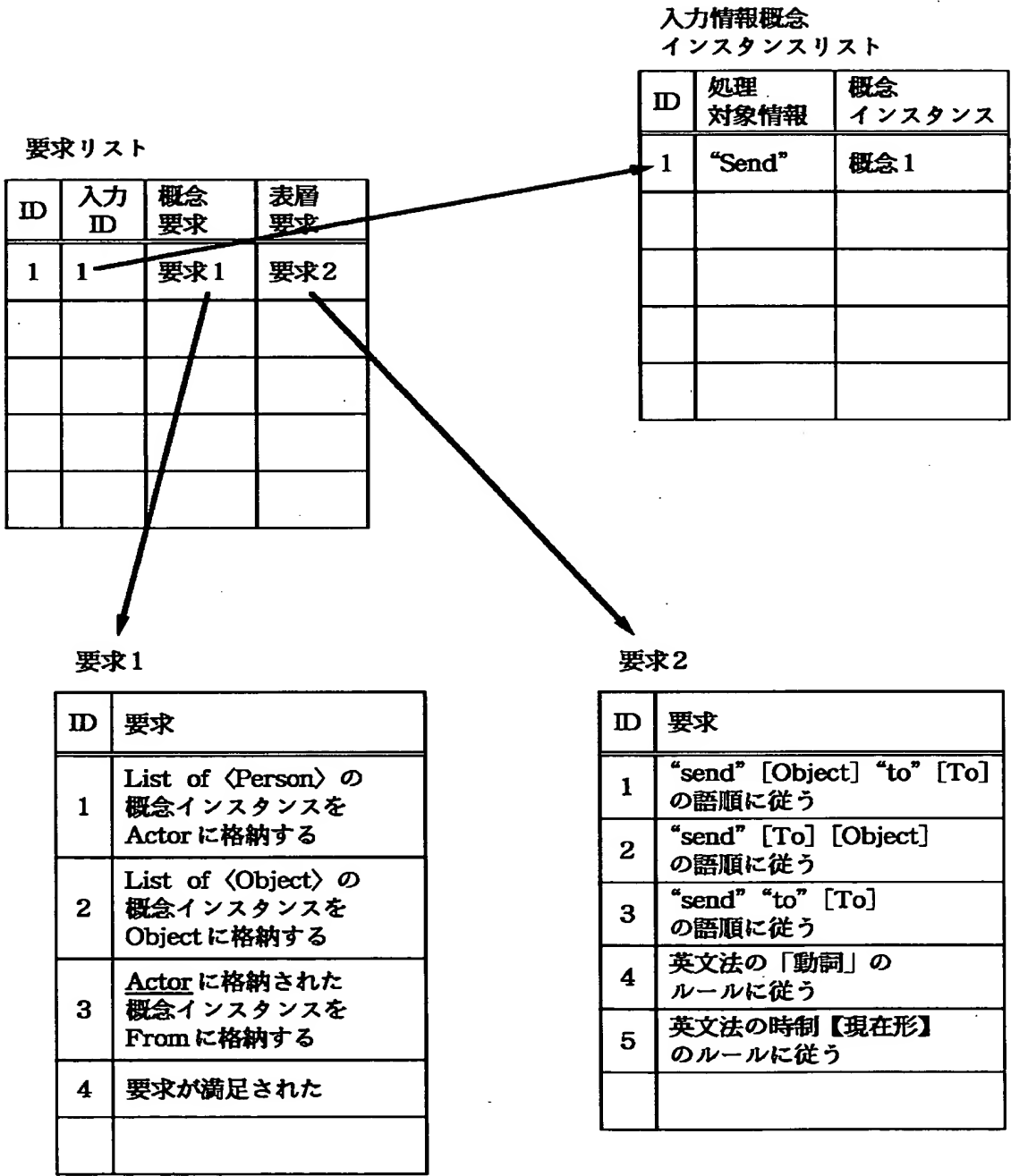
【図 3 1】



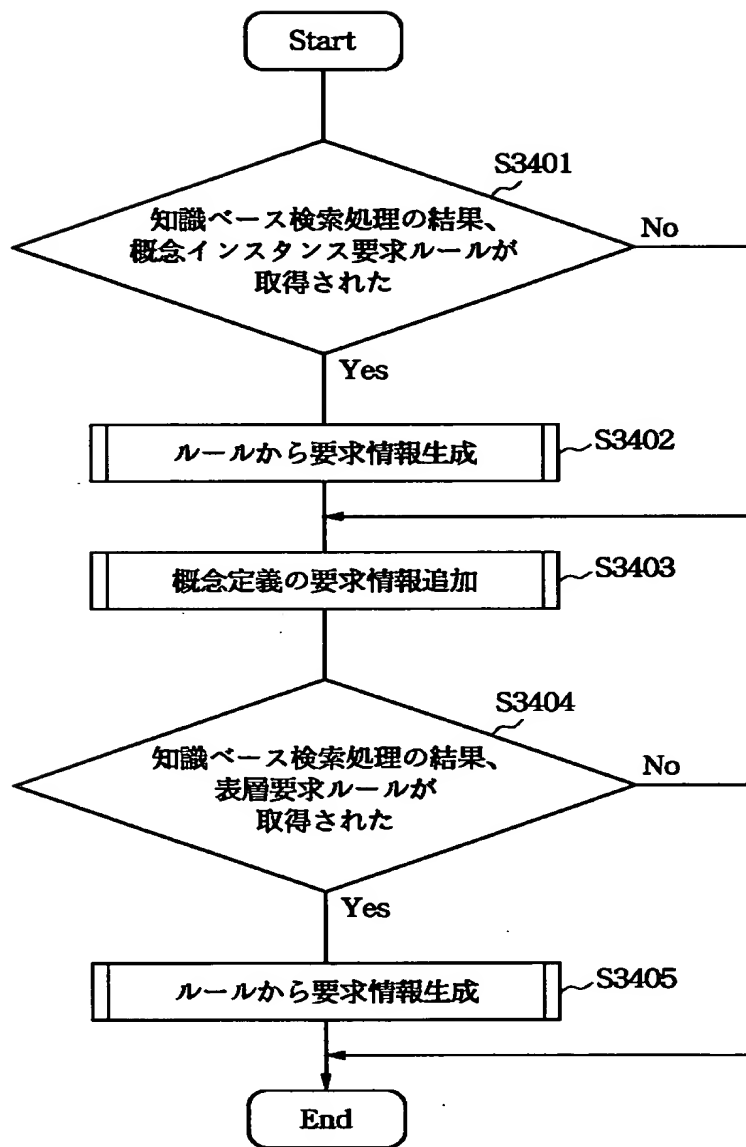
【図 3 2】



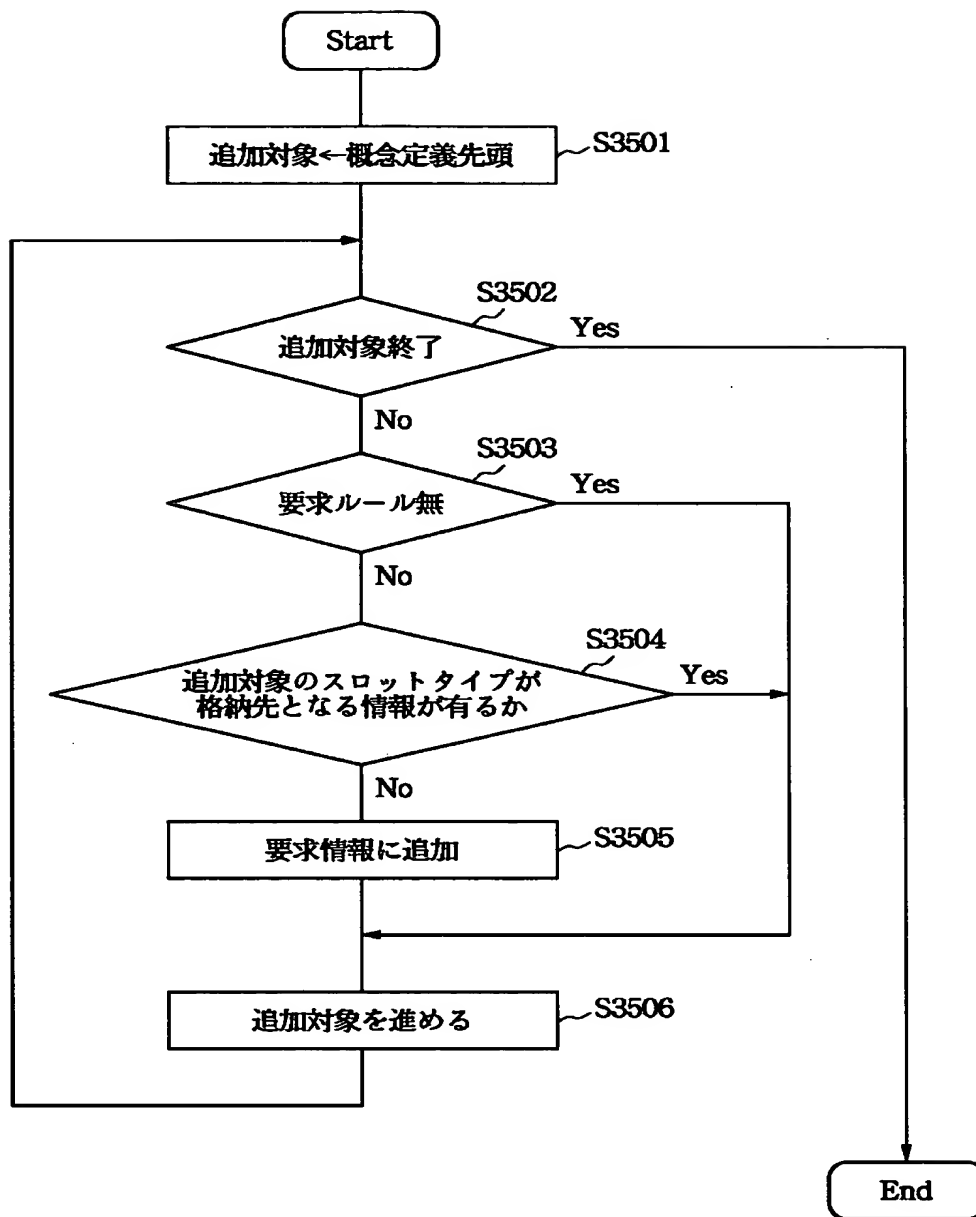
【図 33】



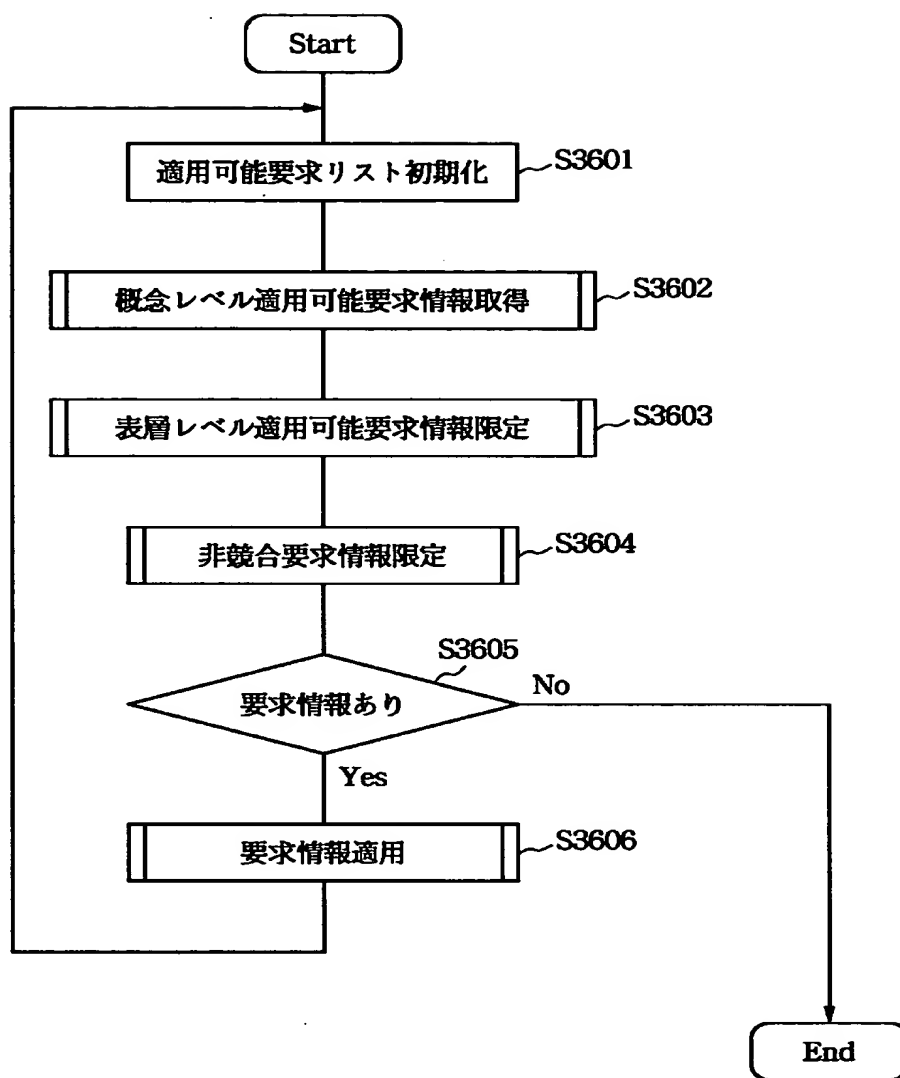
【図 34】



【図 35】



【図 36】



【図 37】

適用可能要求リスト

ID	適用可能要求情報	インスタンス	元要求情報	元要求ID
1	List of 〈Person〉 の 概念インスタンスを Actor に格納する	概念3	1	1
2	List of 〈Object〉 の 概念インスタンスを Object に格納する	概念3	1	2
3	List of 〈Person〉 or 〈Space〉 の 概念インスタンスを To に格納する	概念3	1	4
4	“mike” を FirstName に格納する	なし	3	1
5	文字列を MiddleName に格納する	概念1	3	2
6	文字列を MiddleName に格納する	概念2	3	2
7	文字列を LastName に格納する	概念1	<u>3</u>	3
8	文字列を LastName に格納する	概念2	<u>3</u>	3
9	male を Sax に格納する	なし	3	4

【図 38】

適用可能要求リスト

ID	適用可能要求情報	インスタンス	元要求情報	元要求ID
1	List of 〈Person〉 の 概念インスタンスを Actor に格納する	概念3	1	1
2	List of 〈Object〉 の 概念インスタンスを Object に格納する	概念3	1	2
3	List of 〈Person〉 or 〈Space〉 の 概念インスタンスを To に格納する	概念3	1	4
4	文字列を MiddleName に格納する	概念1	3	2
5	文字列を MiddleName に格納する	概念2	3	2
6	文字列を LastName に格納する	概念1	<u>3</u>	3
7	文字列を LastName に格納する	概念2	<u>3</u>	3

【図 39】

適用可能要求リスト

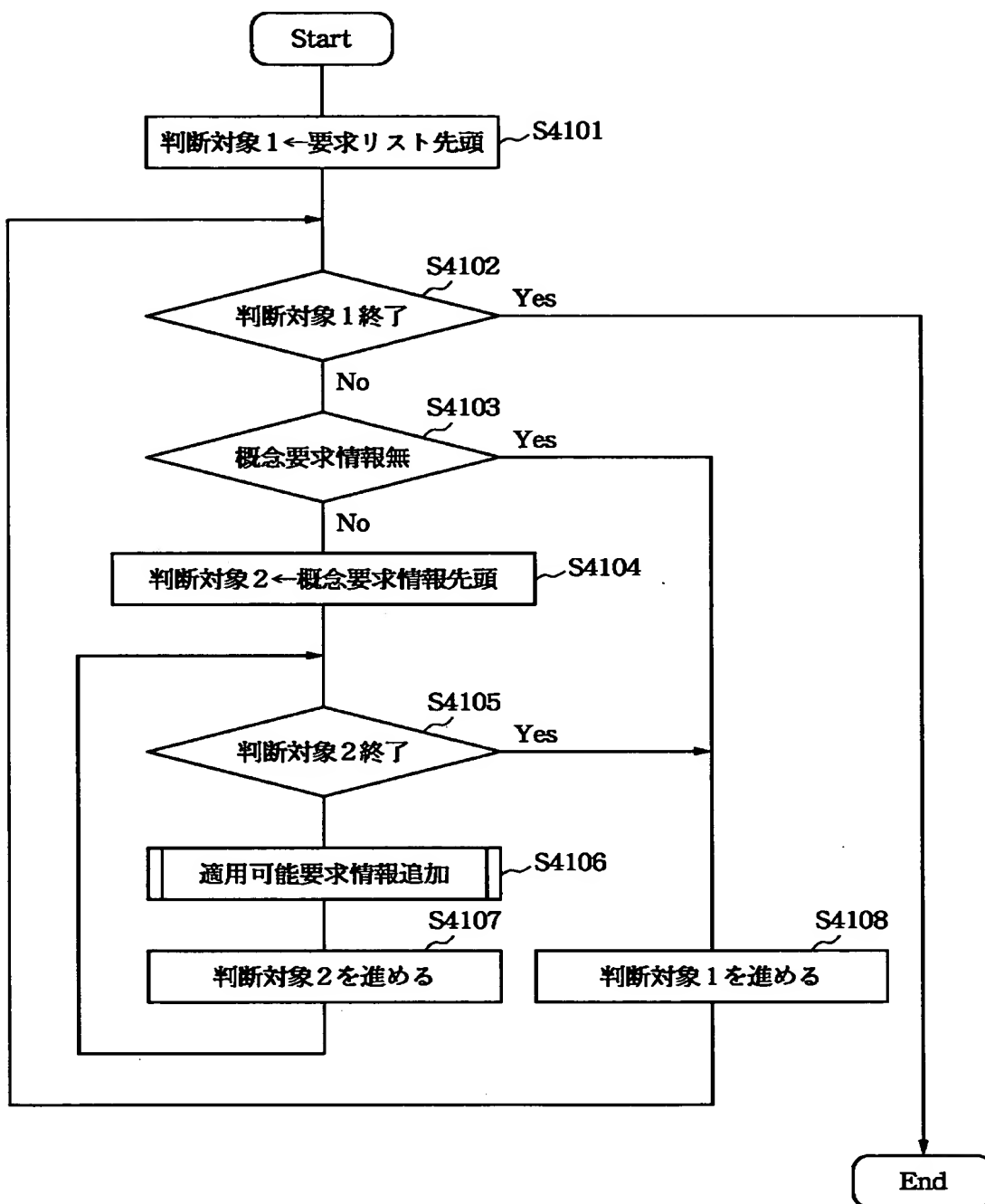
ID	適用可能要求情報	インスタンス	元要求情報	元要求ID
1	“mike” を FirstName に格納する	なし	3	1
2	male を Sex に格納する	なし	3	4

【図 40】

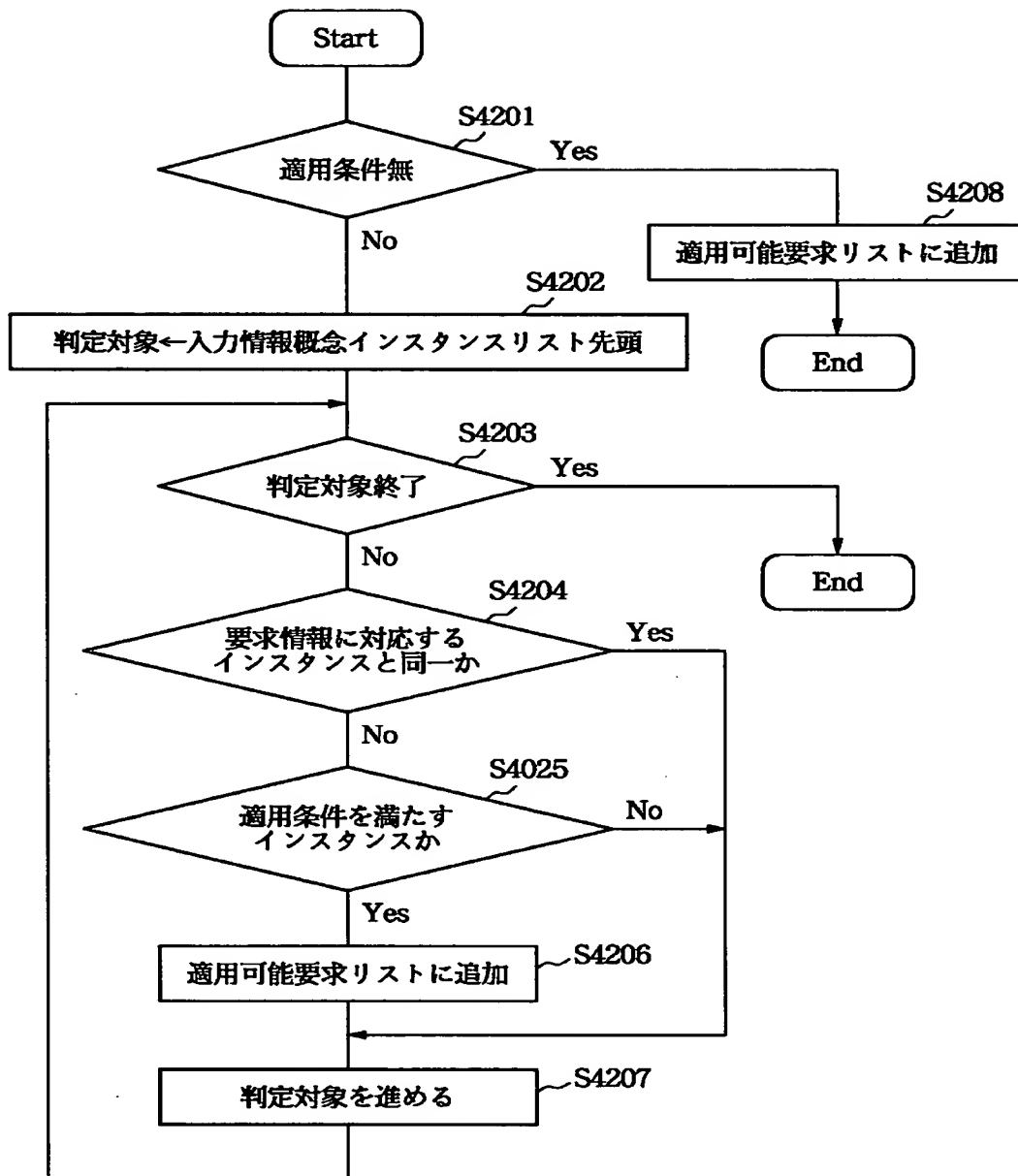
適用可能要求リスト

ID	適用可能要求情報	インスタンス	元要求情報	元要求ID
1	List of 〈Person〉 or 〈Space〉 の 概念インスタンスを To に格納する	概念3	1	4

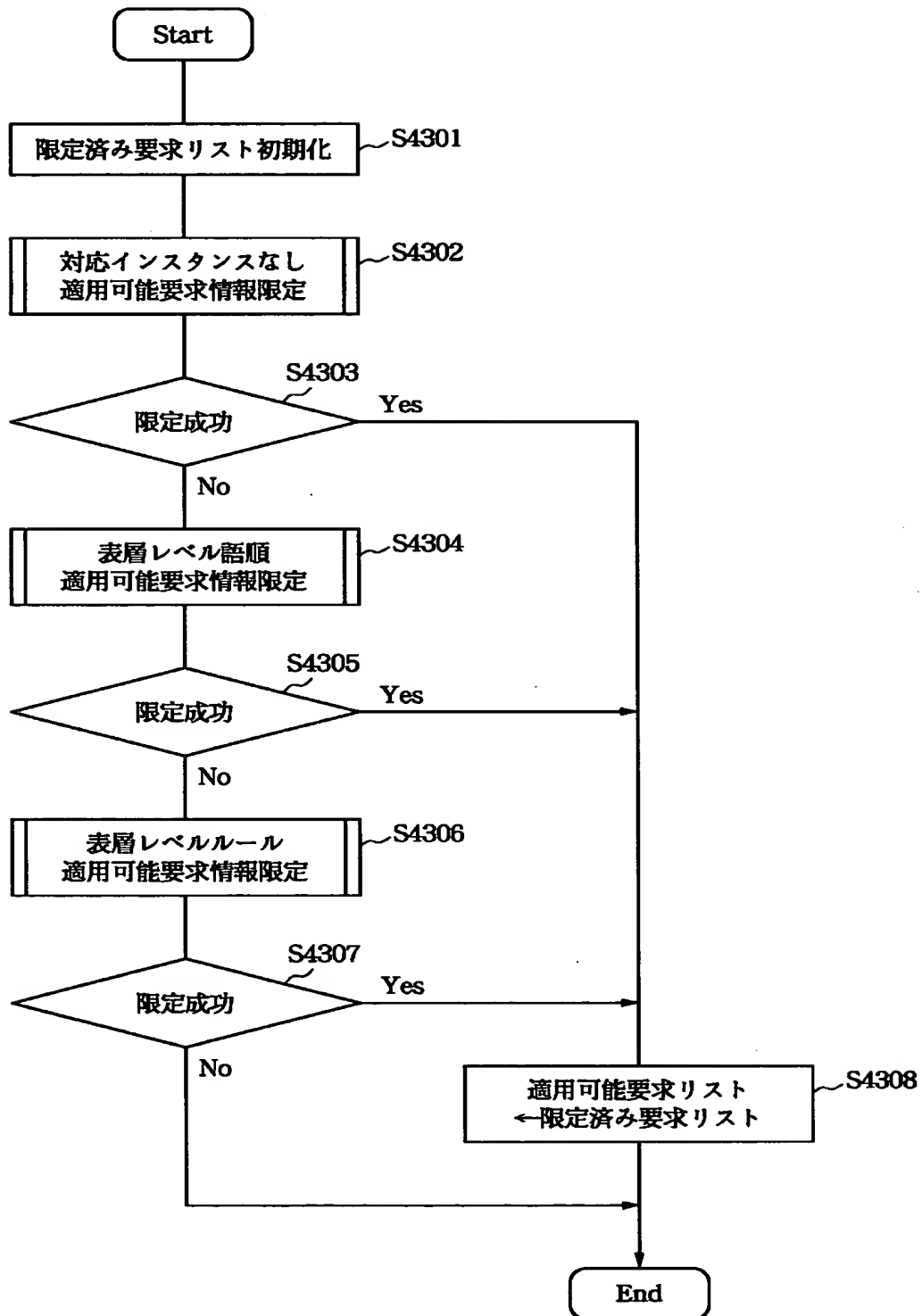
【図 41】



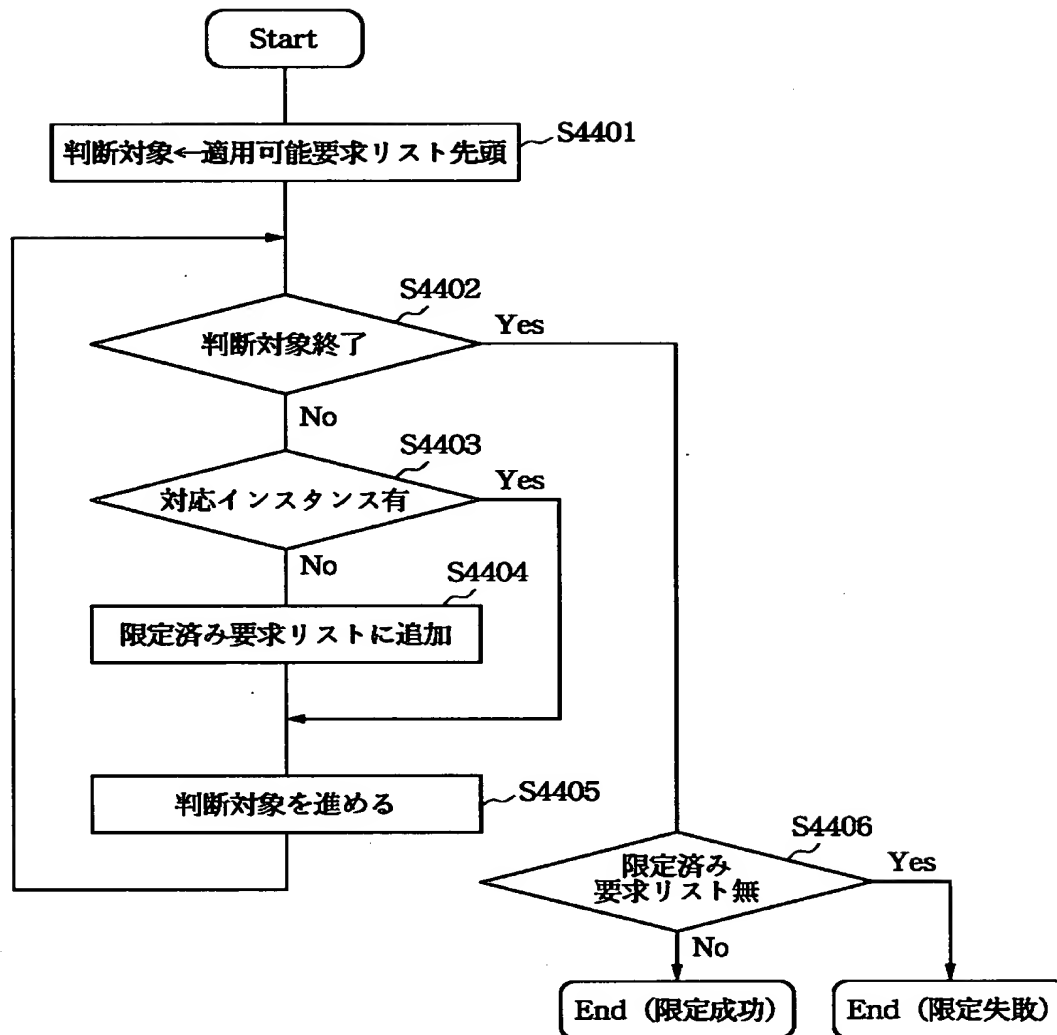
【図 4 2】



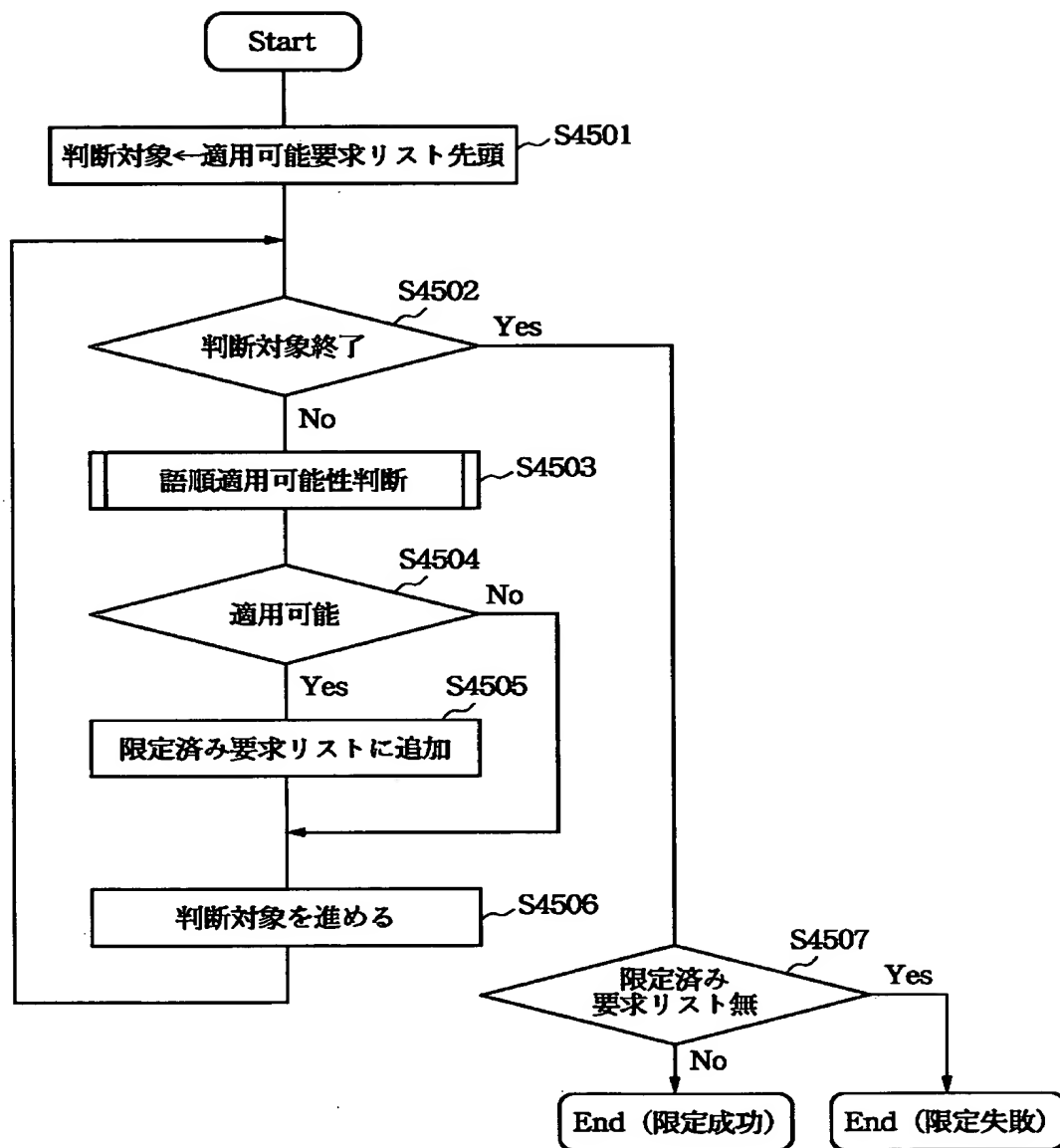
【図 43】



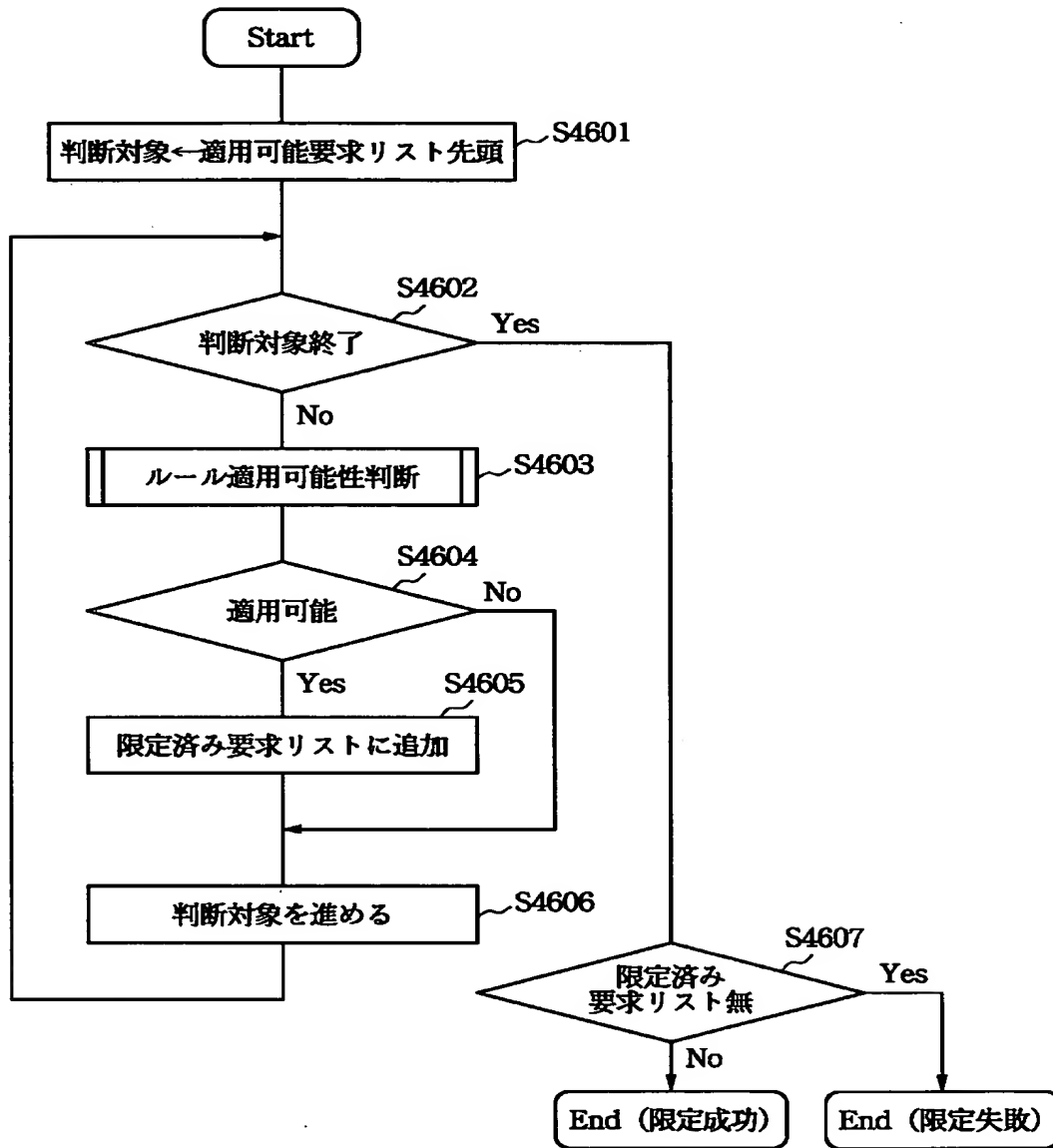
【図 44】



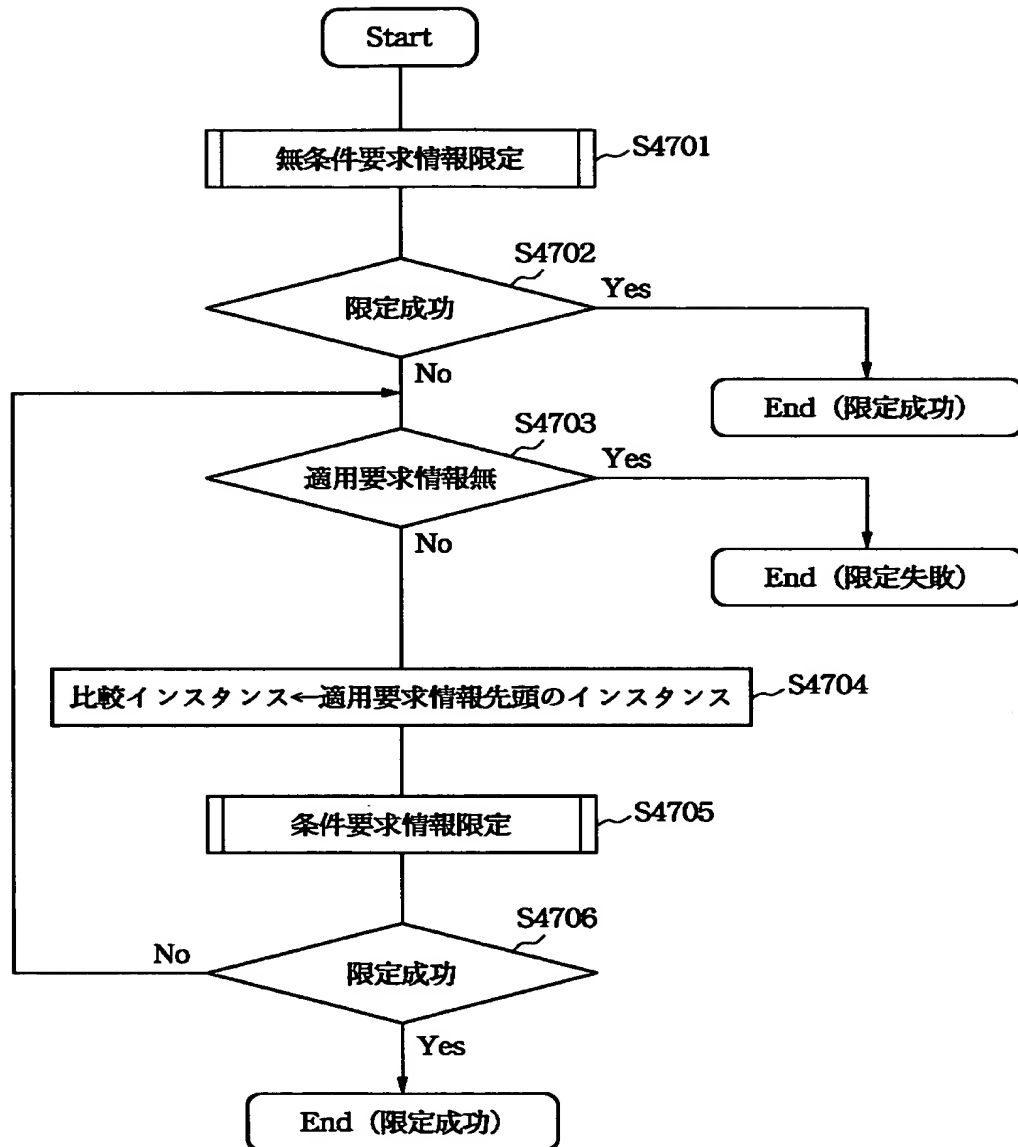
【図 45】



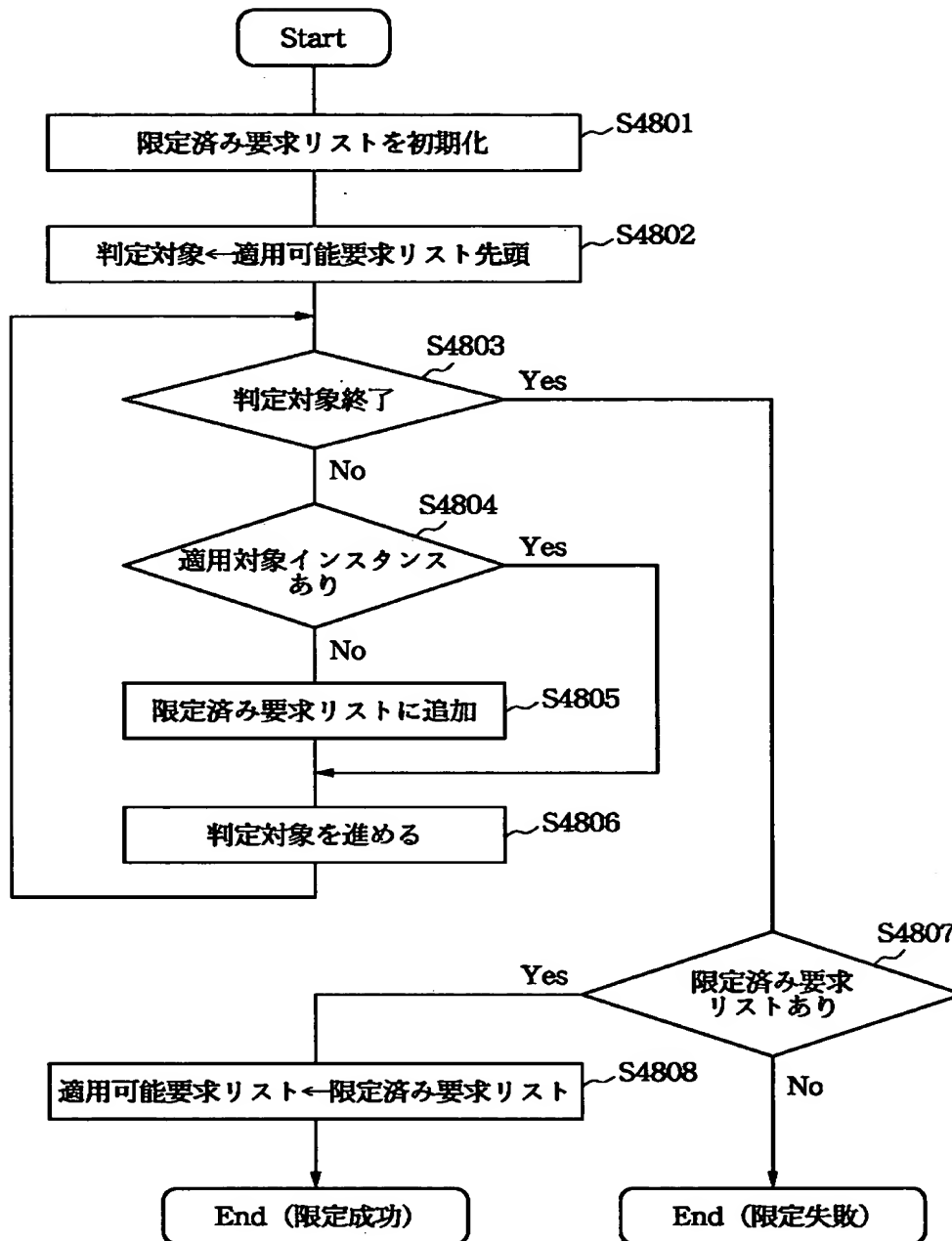
【図 46】



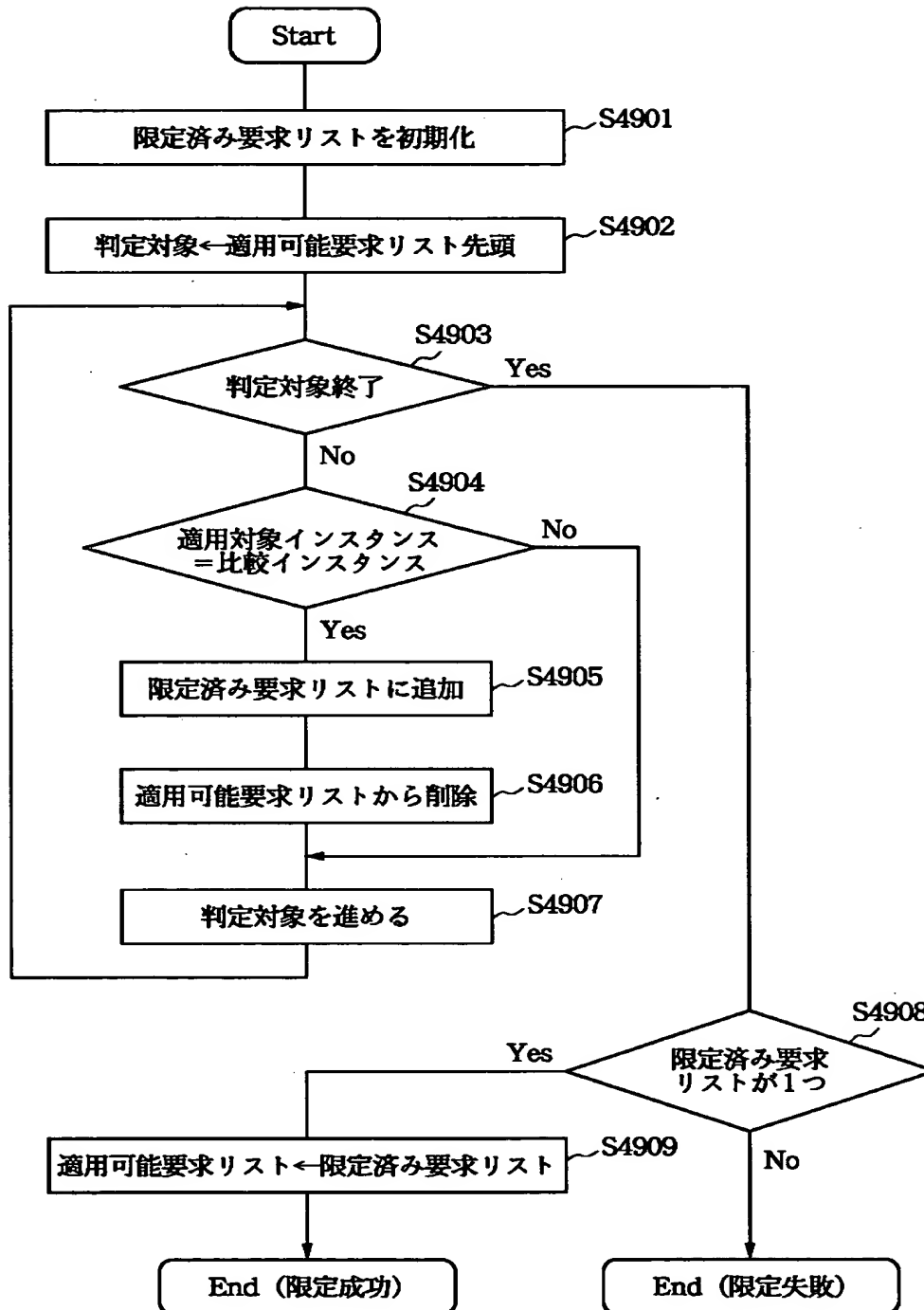
【図 47】



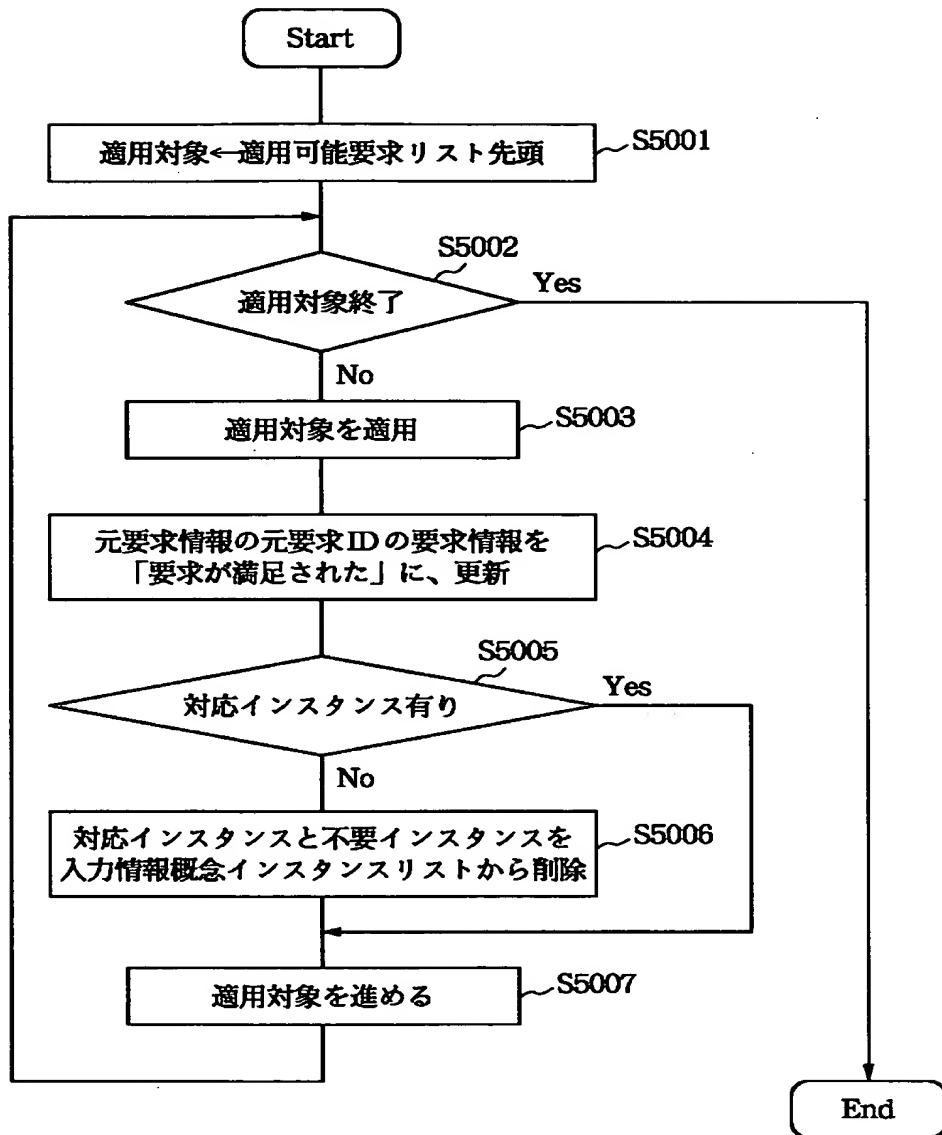
【図 48】



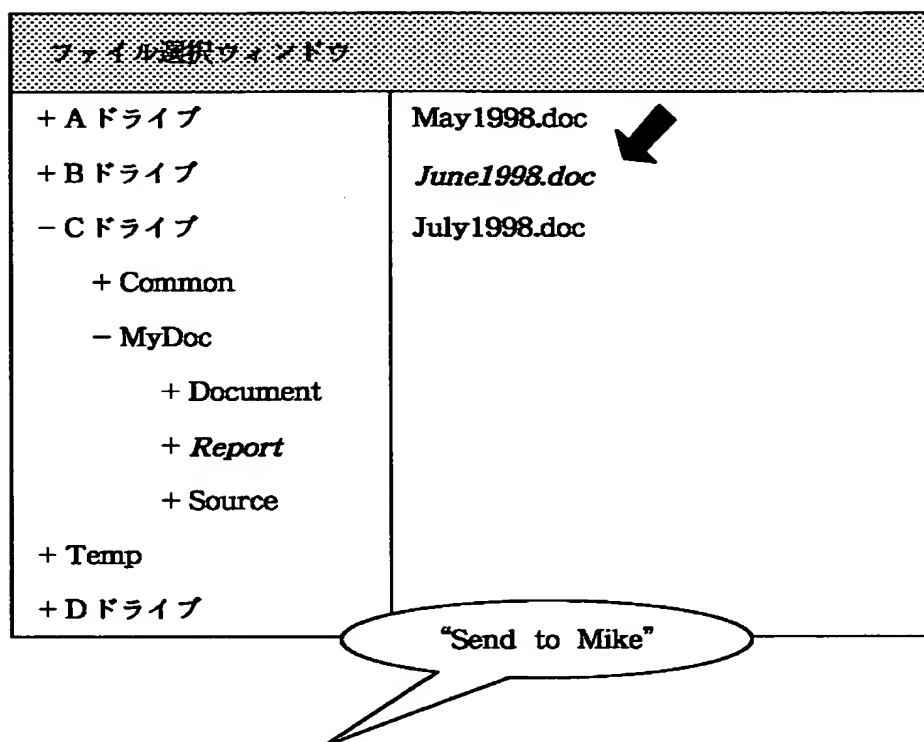
【図 49】



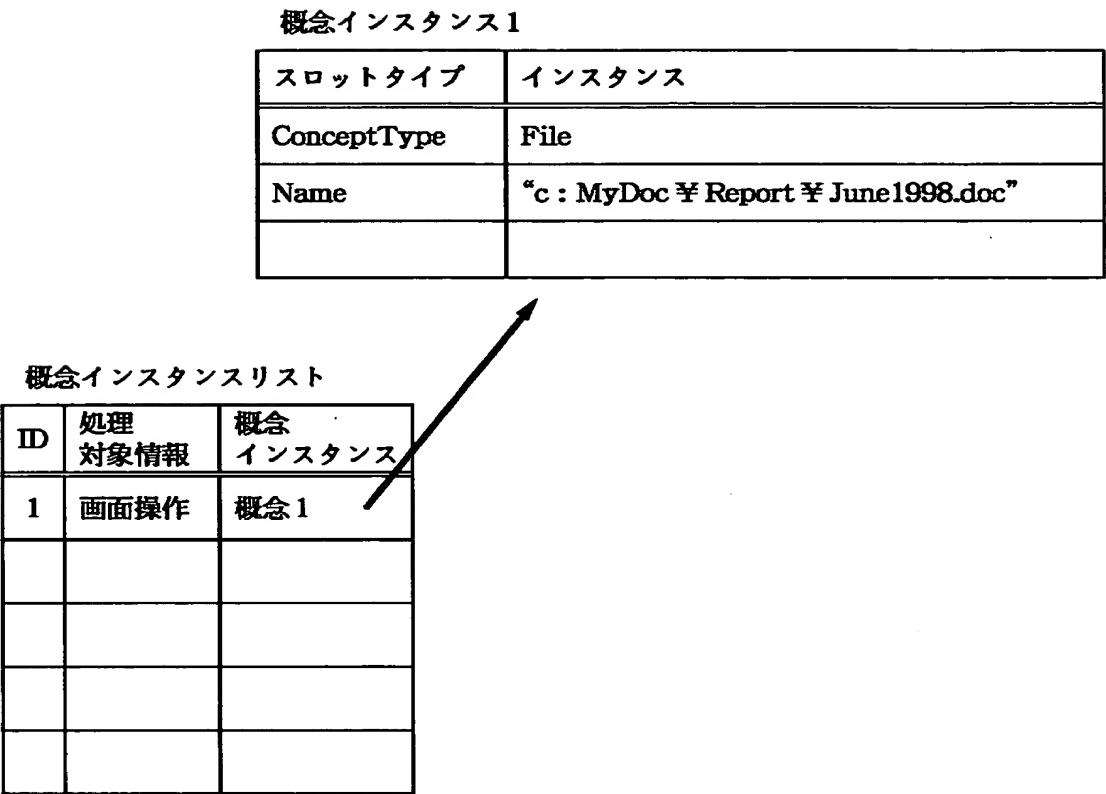
【図 50】



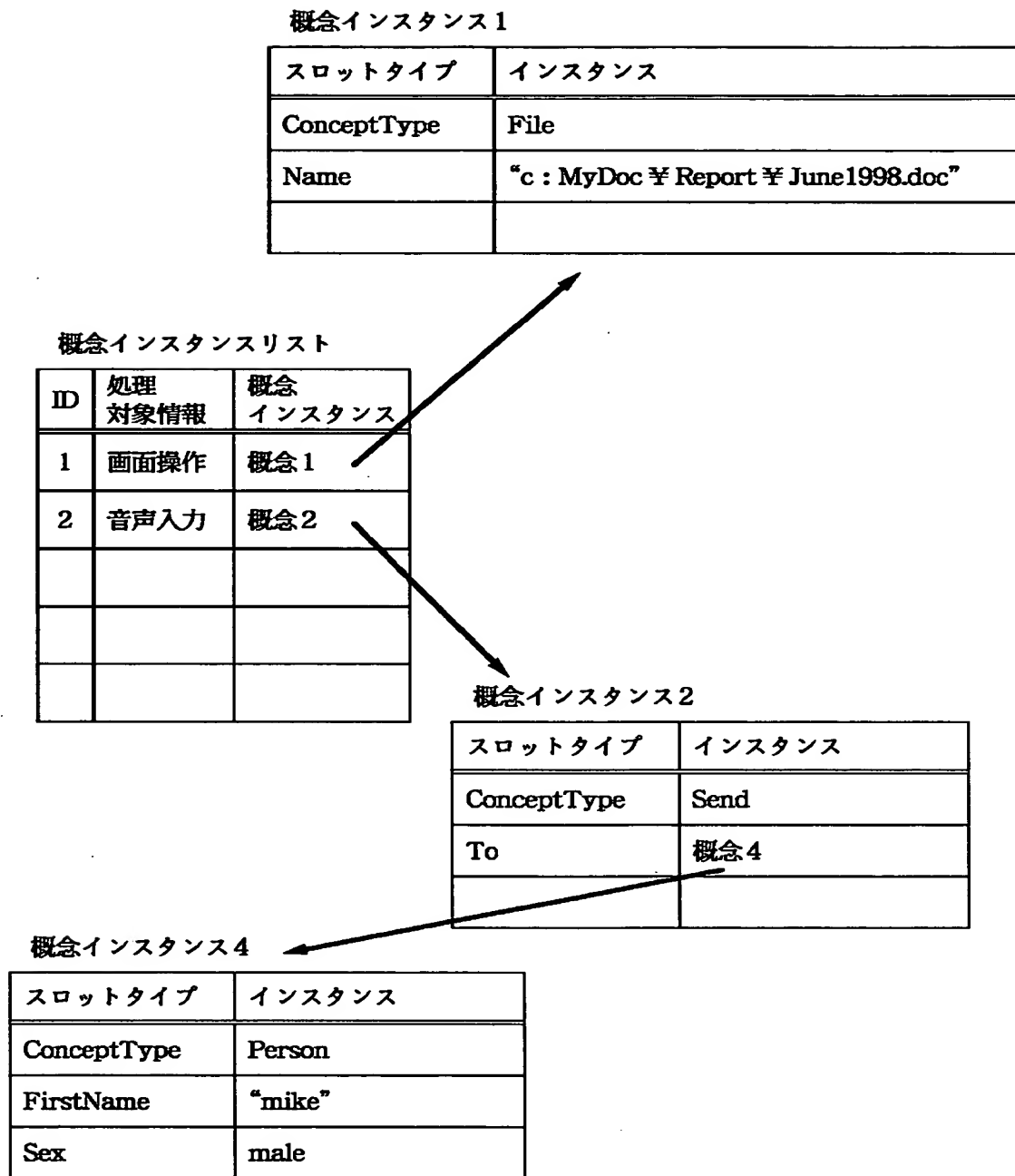
【図 5 1】



【図 5 2】



【図 53】



【図 5 4】

概念インスタンス 1

スロットタイプ	インスタンス
ConceptType	File
Name	"c : MyDoc ¥ Report ¥ June1998.doc"

概念インスタンスリスト

ID	処理 対象情報	概念 インスタンス
1	音声入力	概念 2

概念インスタンス 2

スロットタイプ	インスタンス
ConceptType	Send
Object	概念 1
To	概念 4

概念インスタンス 4

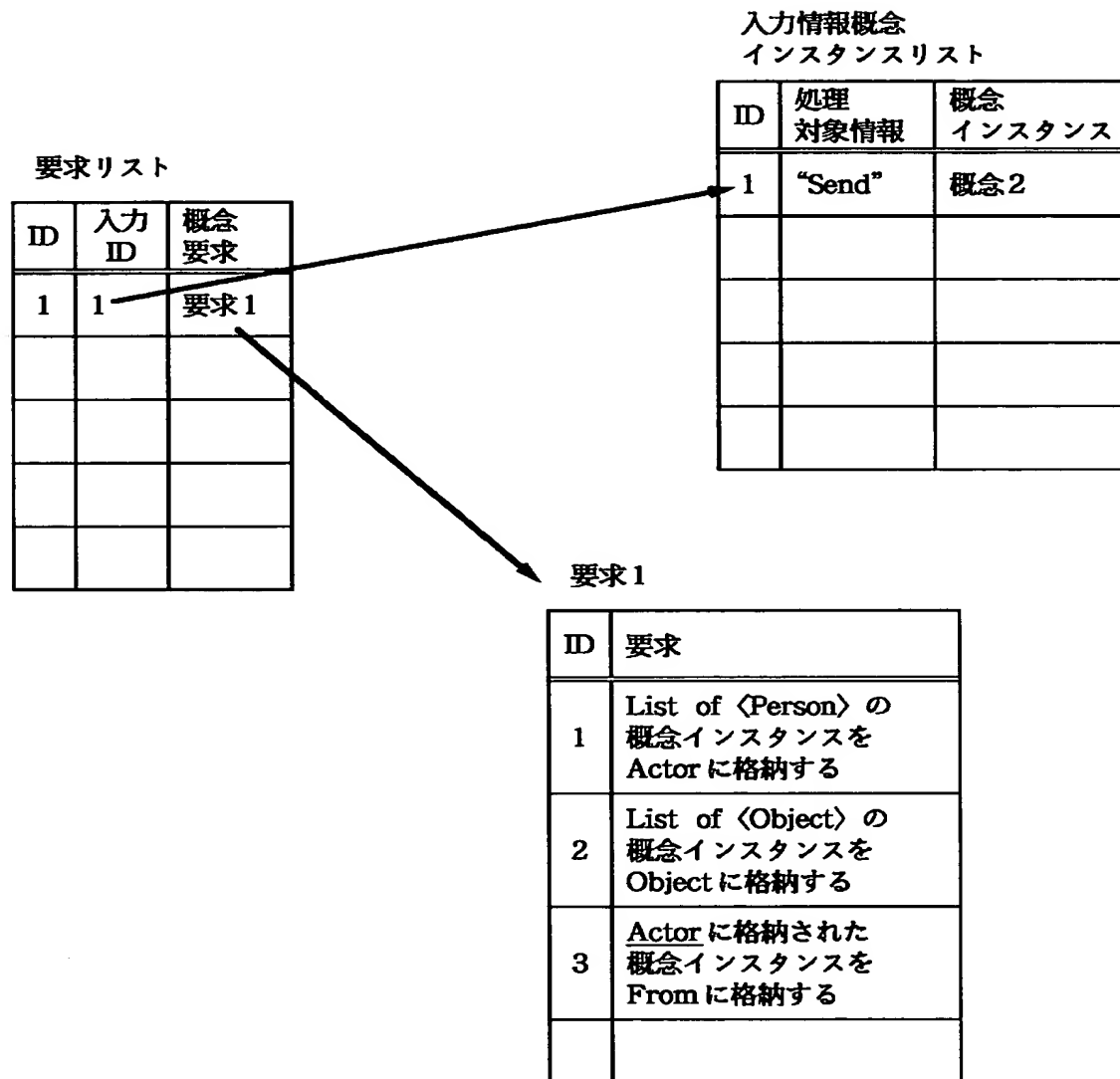
スロットタイプ	インスタンス
ConceptType	Person
FirstName	"mike"
Sex	male

【図 55】

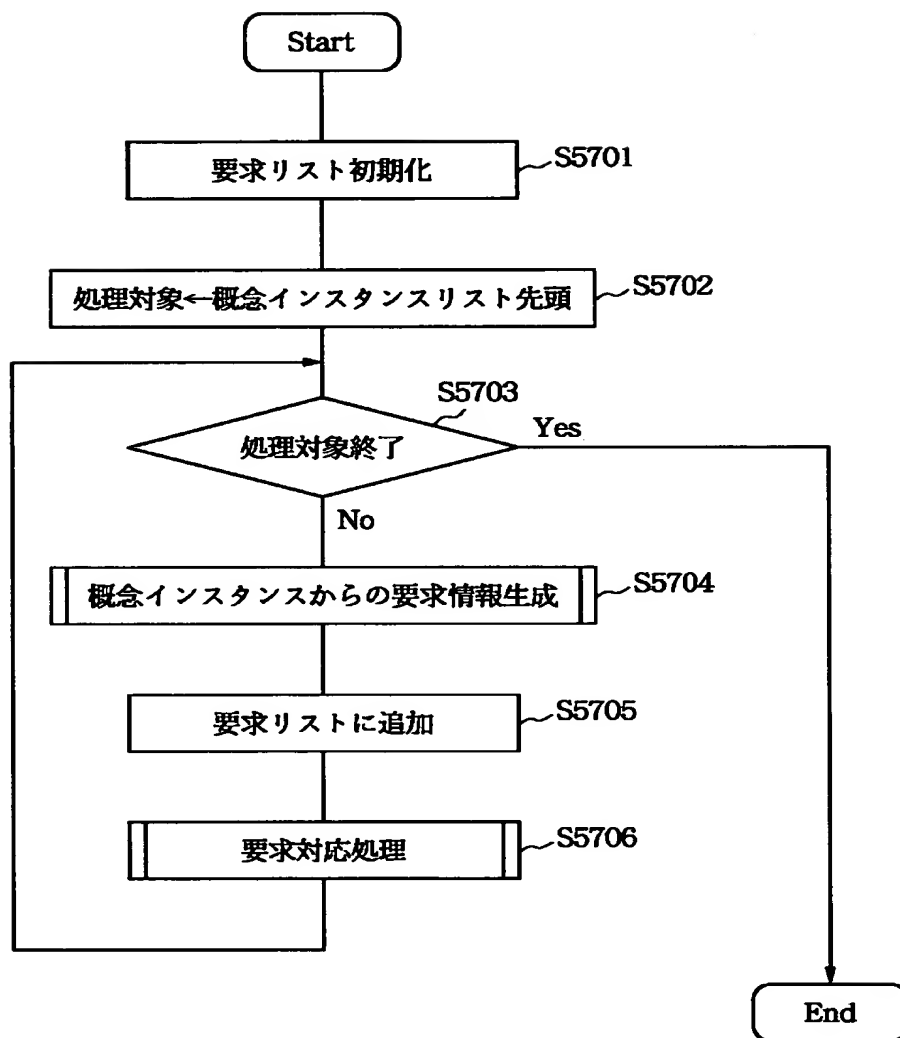
概念 File の定義

スロットタイプ	インスタンス 適用ルール	インスタンス 要求ルール
ConceptType	<u>File</u>	<u>File</u>
Name	文字列	文字列

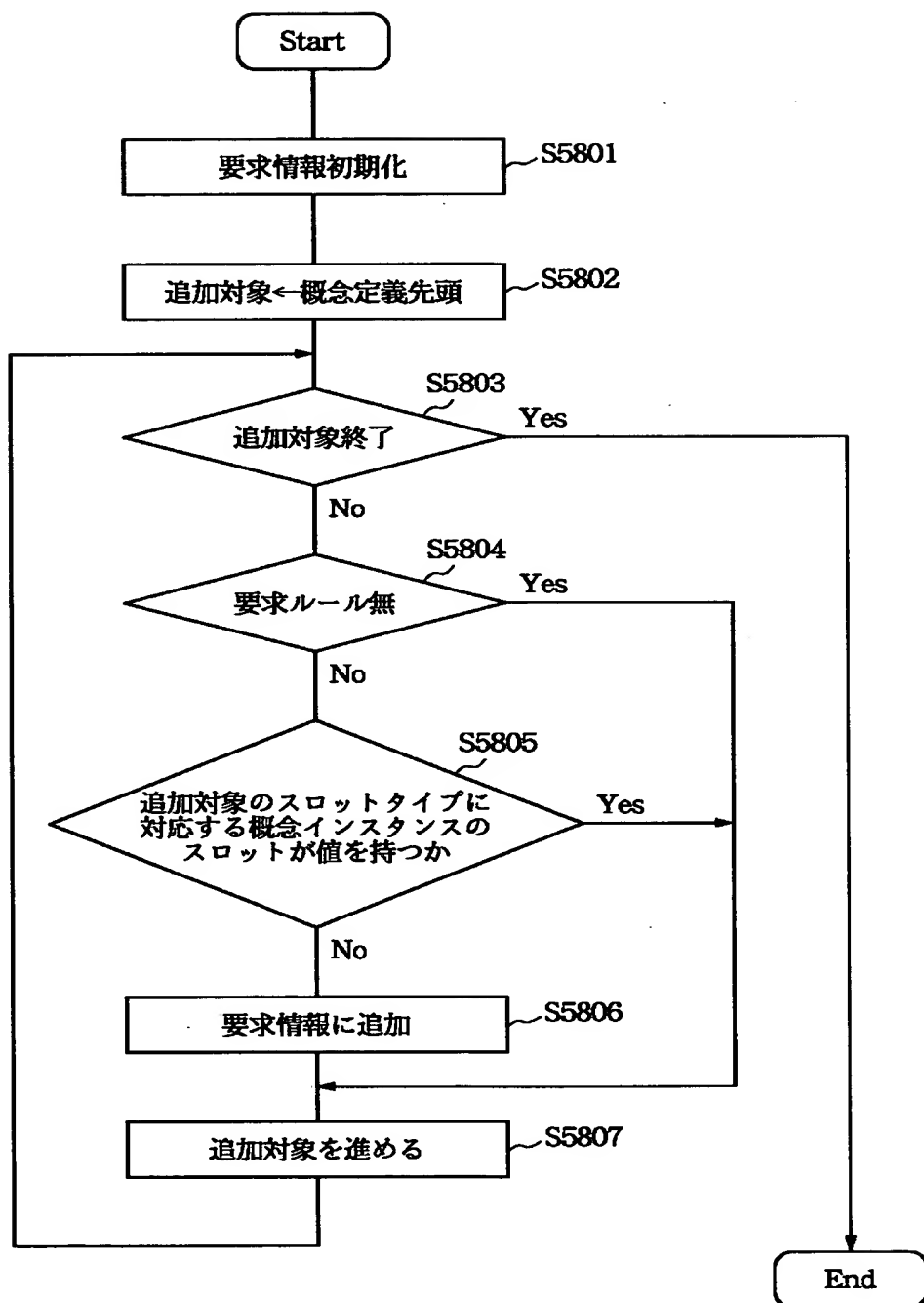
【図 56】



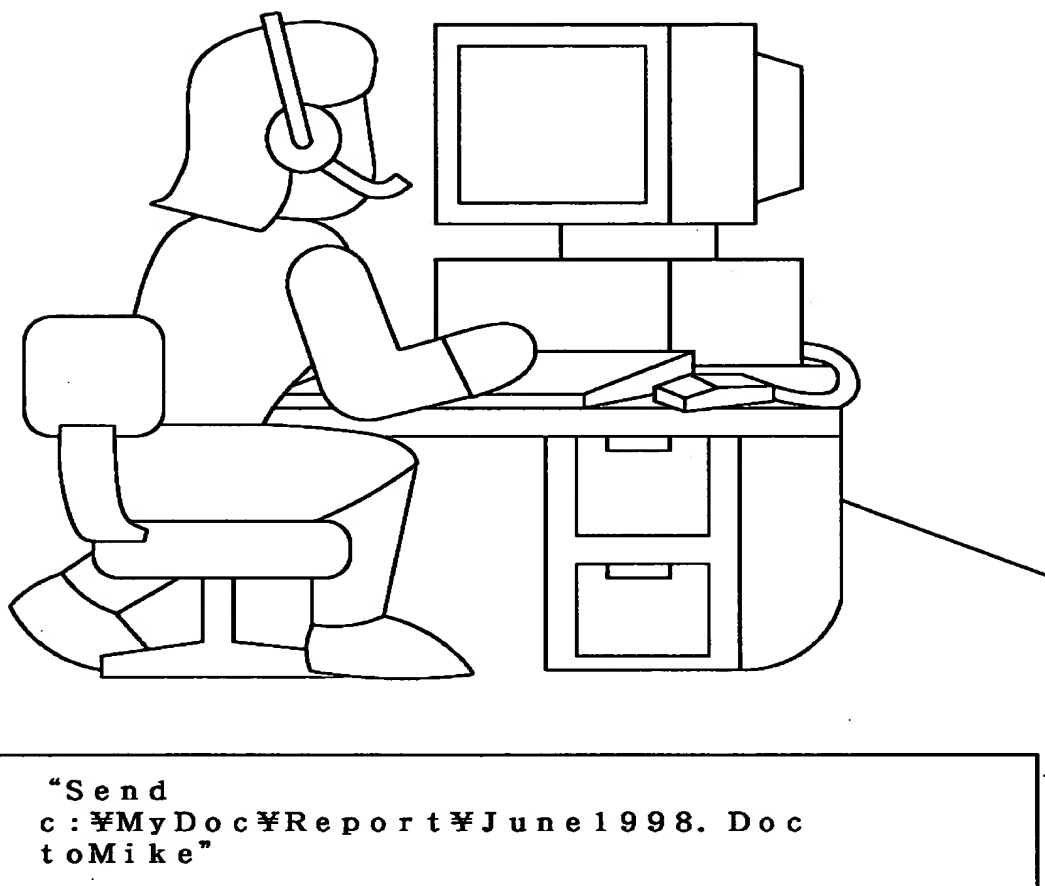
【図 57】



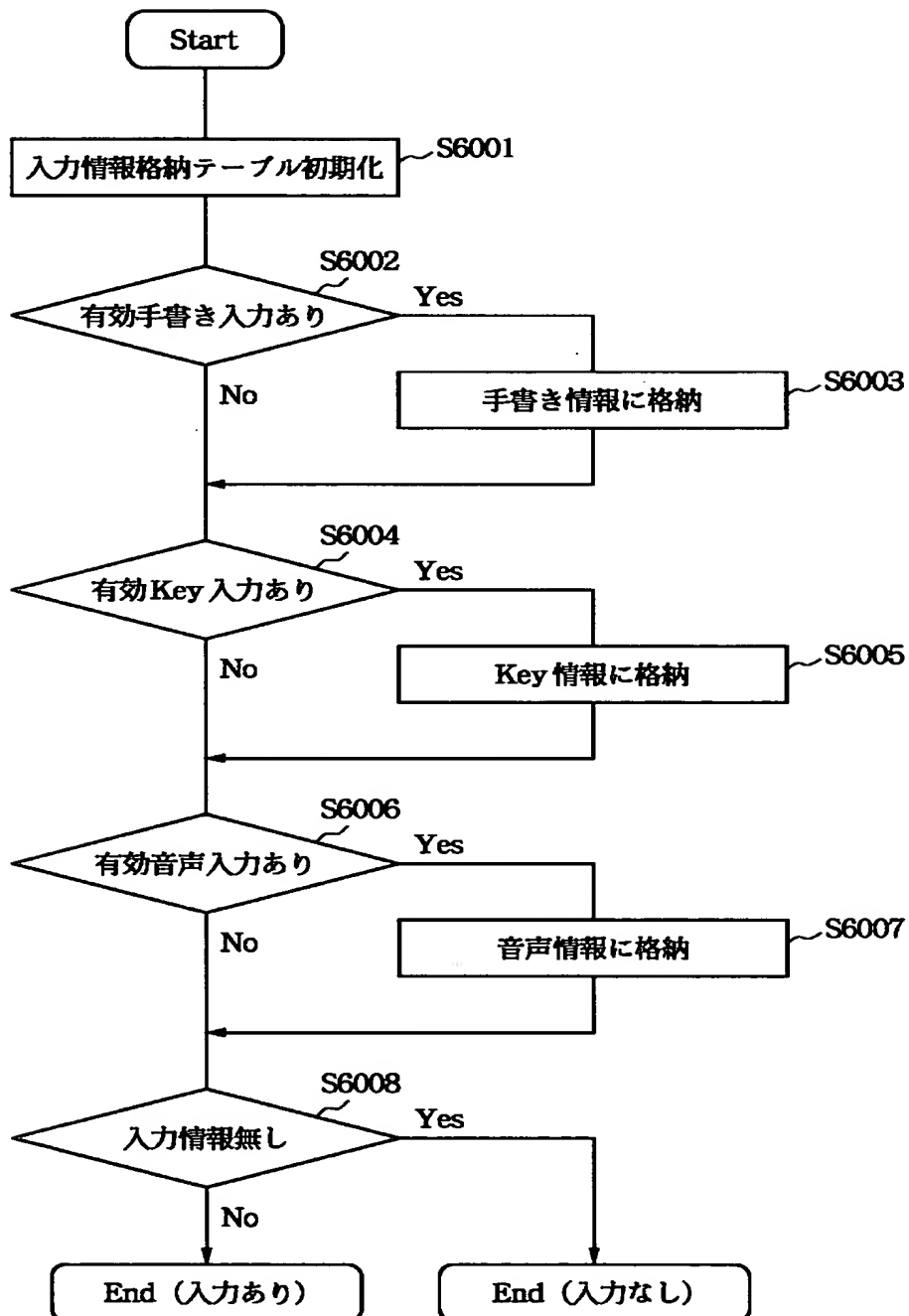
【図 58】



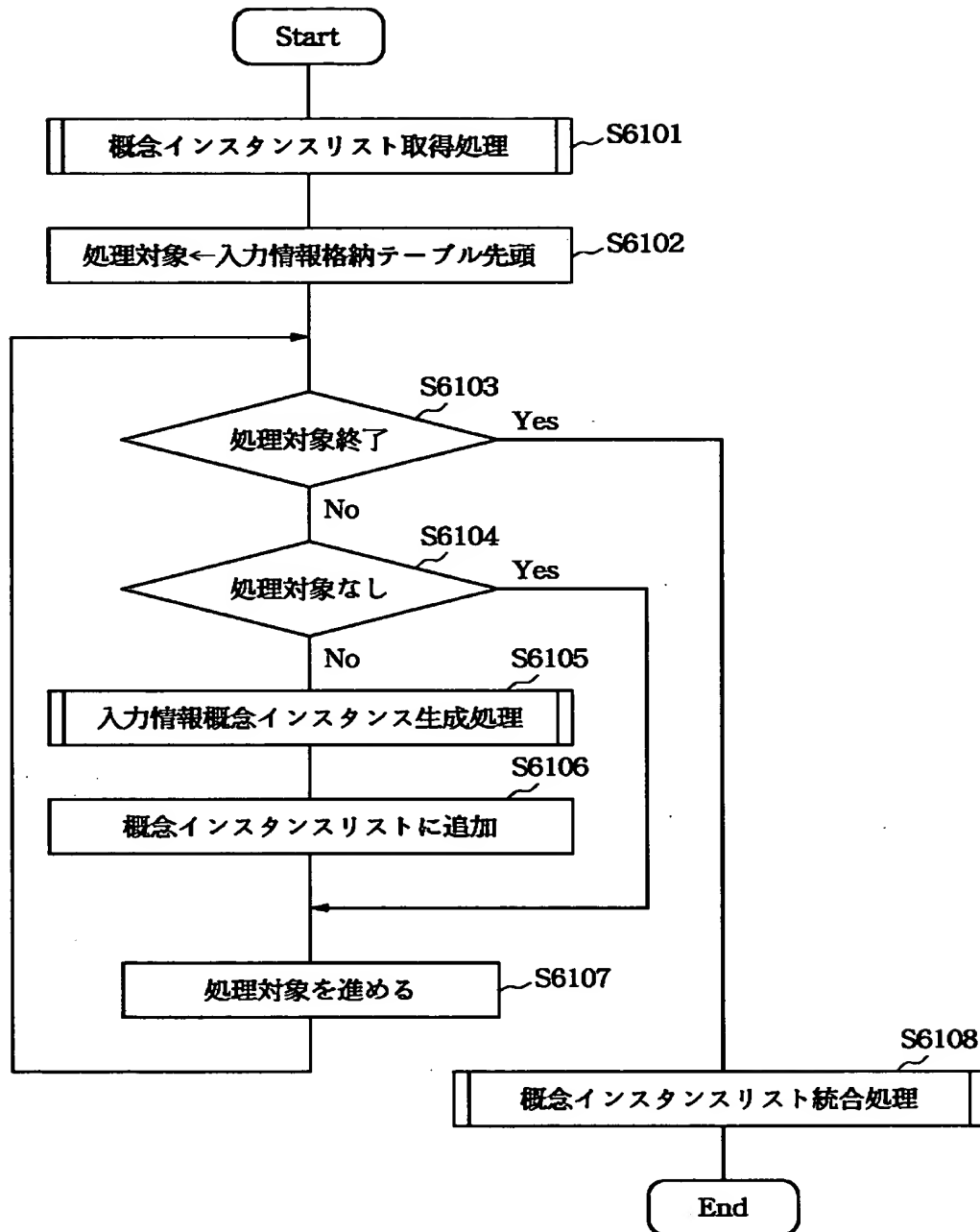
【図 59】



【図 60】



【図 61】



【図62】



【図 63】

入力情報格納テーブル

入力ID	種類	内容
1	手書き情報	"c:¥MyDoc¥Report ¥June1998.Doc"
2	Key情報	"
3	音声情報	"Send to Mike"

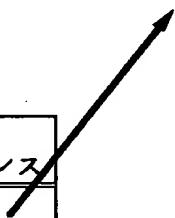
【図 64】

概念インスタンス 1

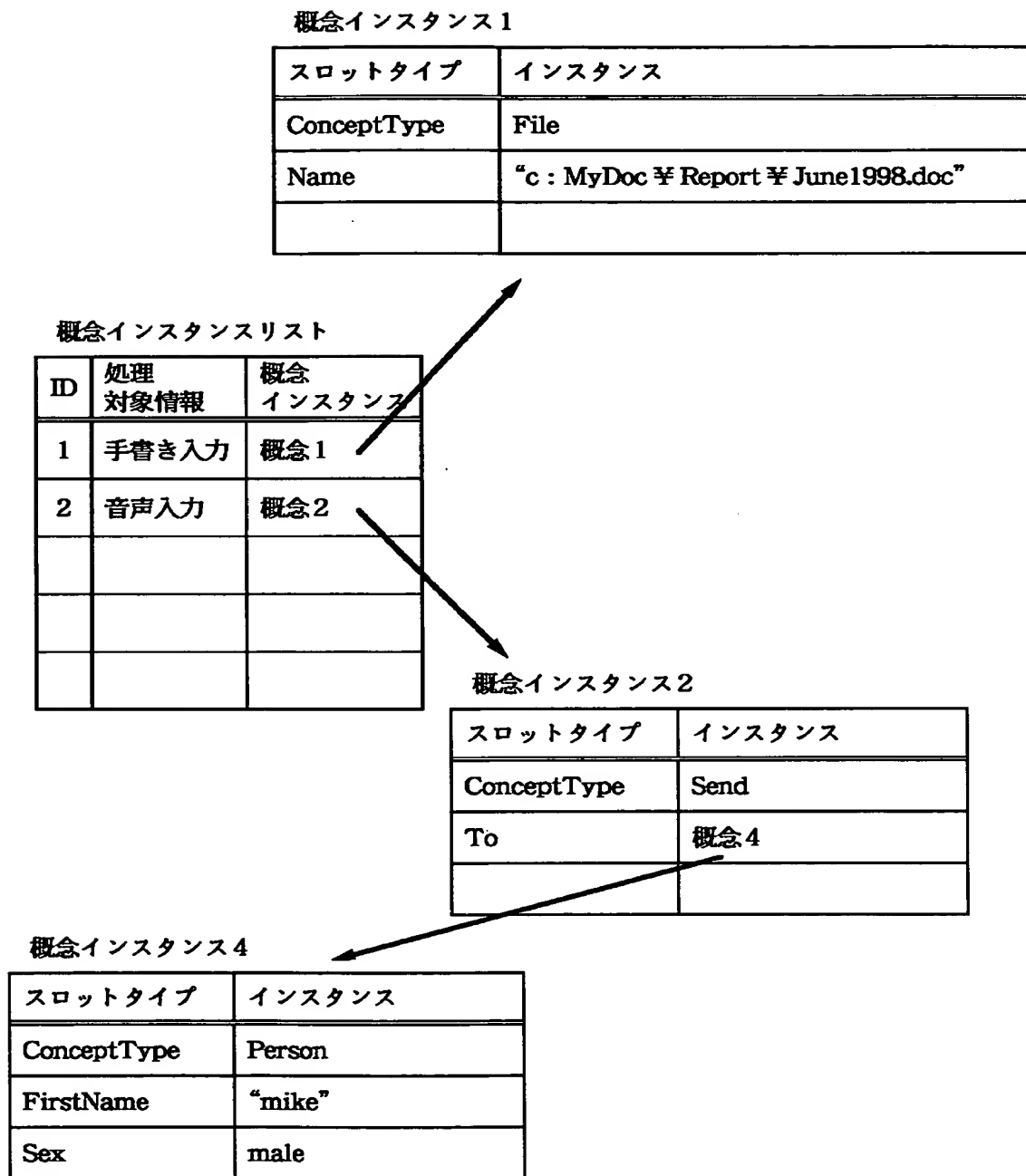
スロットタイプ	インスタンス
ConceptType	File
Name	"c : MyDoc 〆 Report 〆 June1998.doc"

概念インスタンスリスト

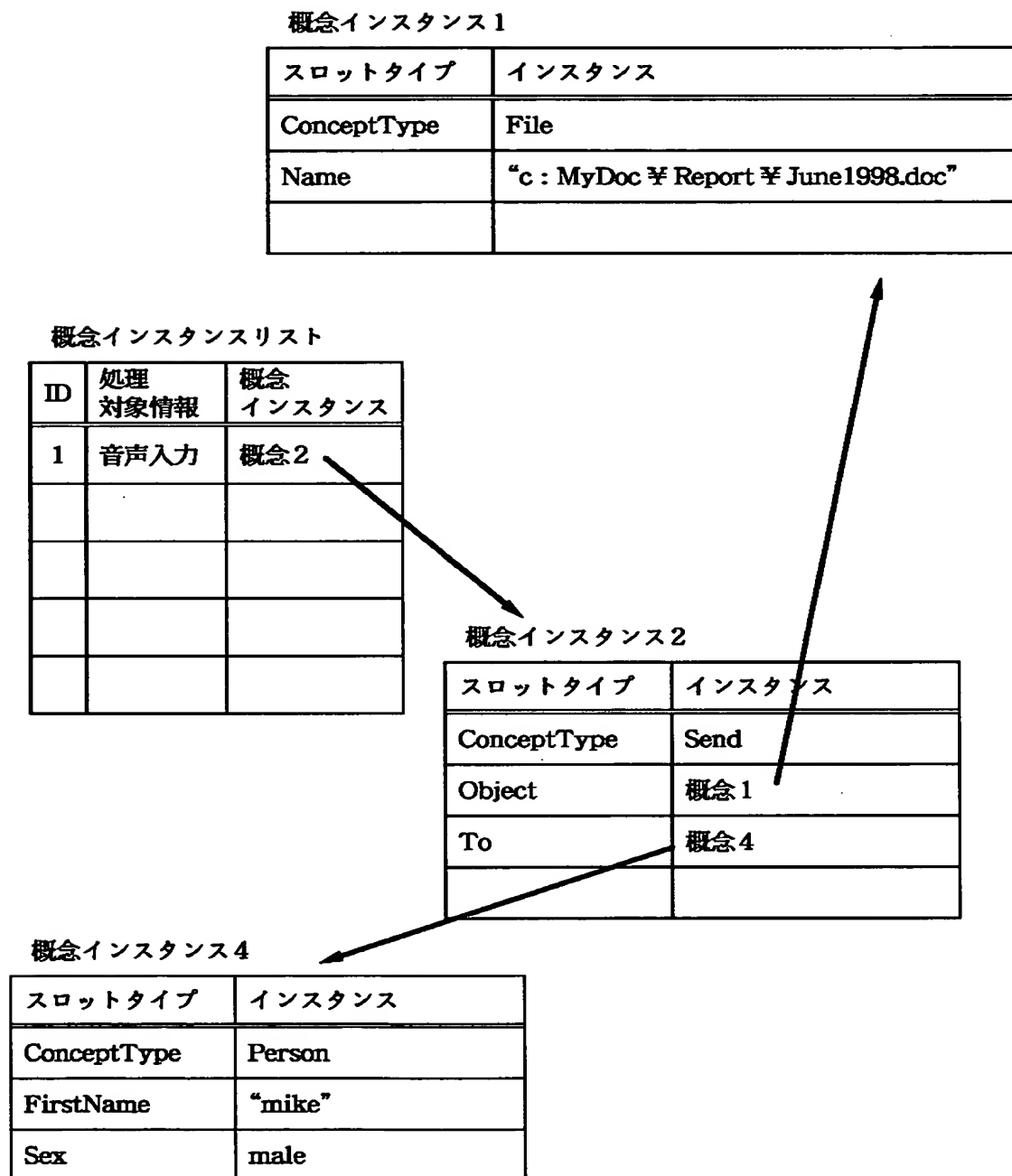
ID	処理 対象情報	概念 インスタンス
1	手書き入力	概念 1



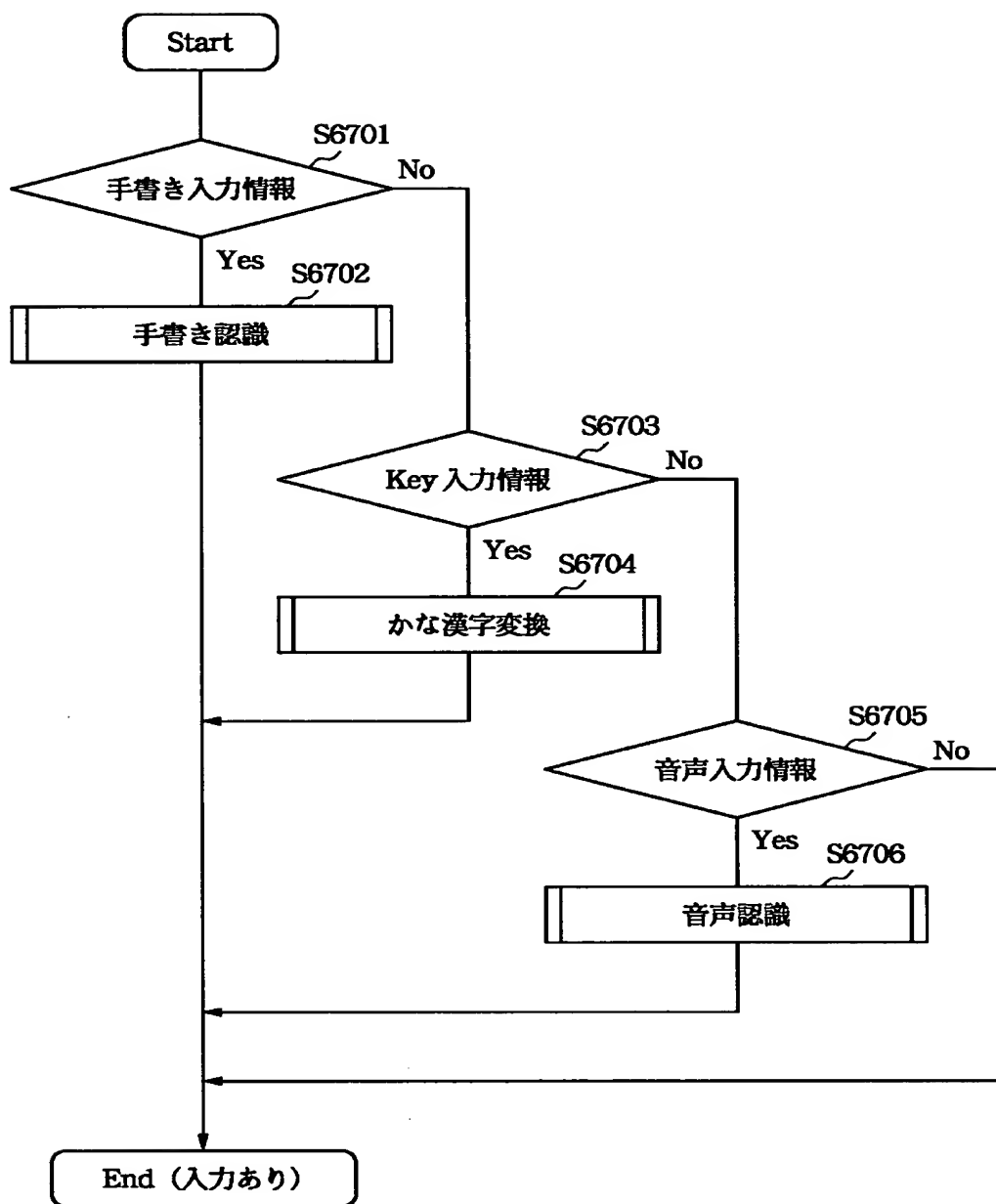
【図 65】



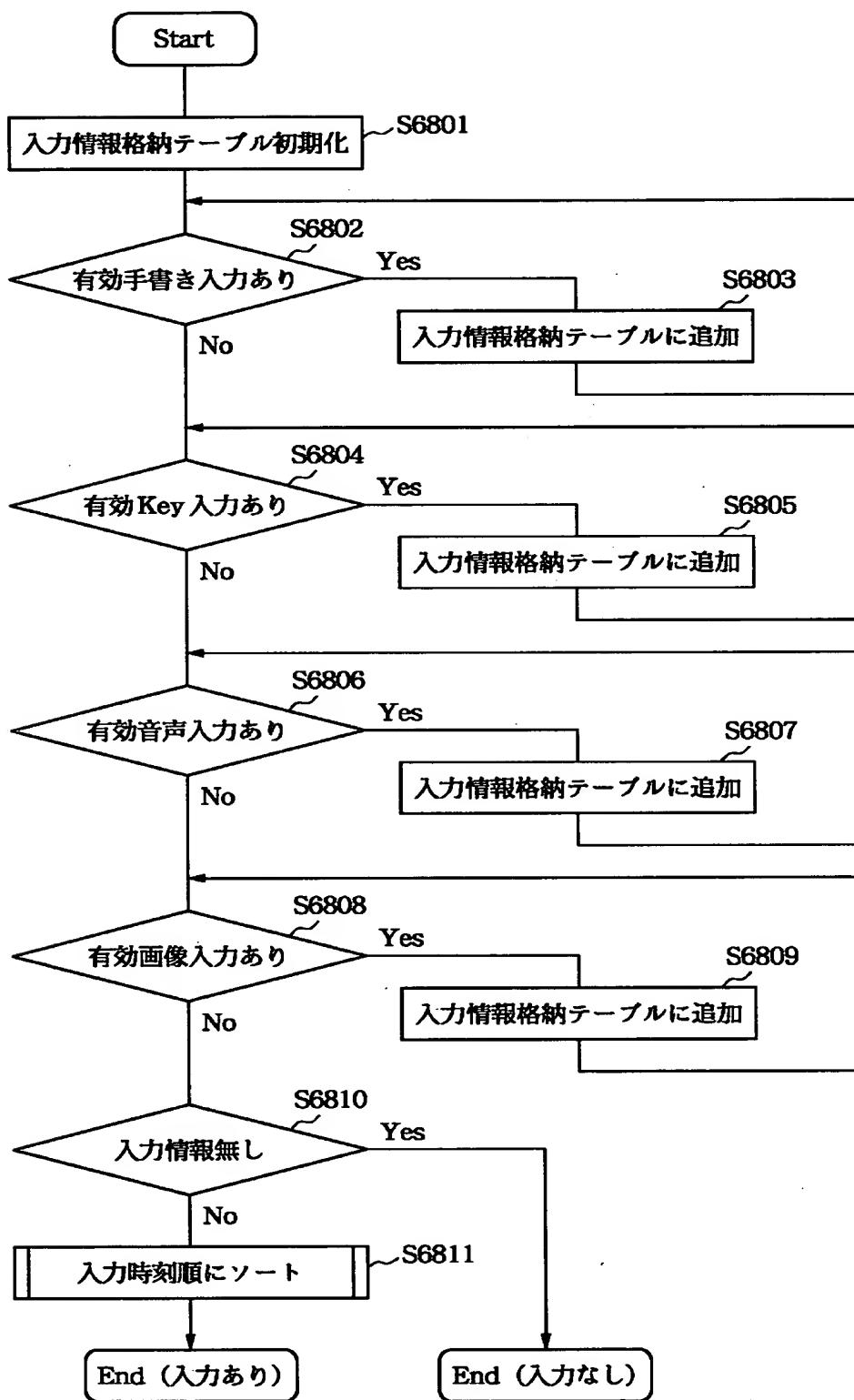
【図 66】



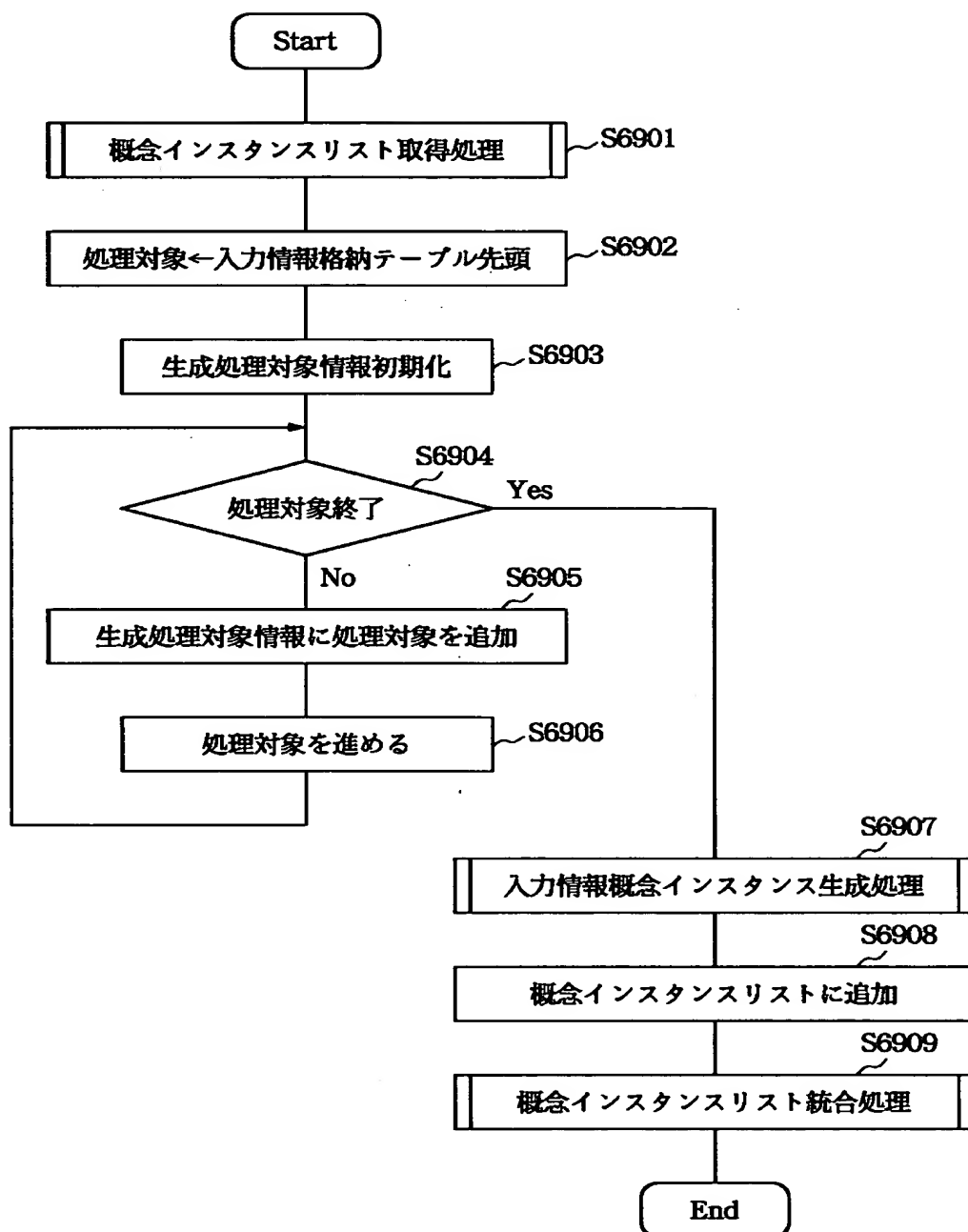
【図 67】



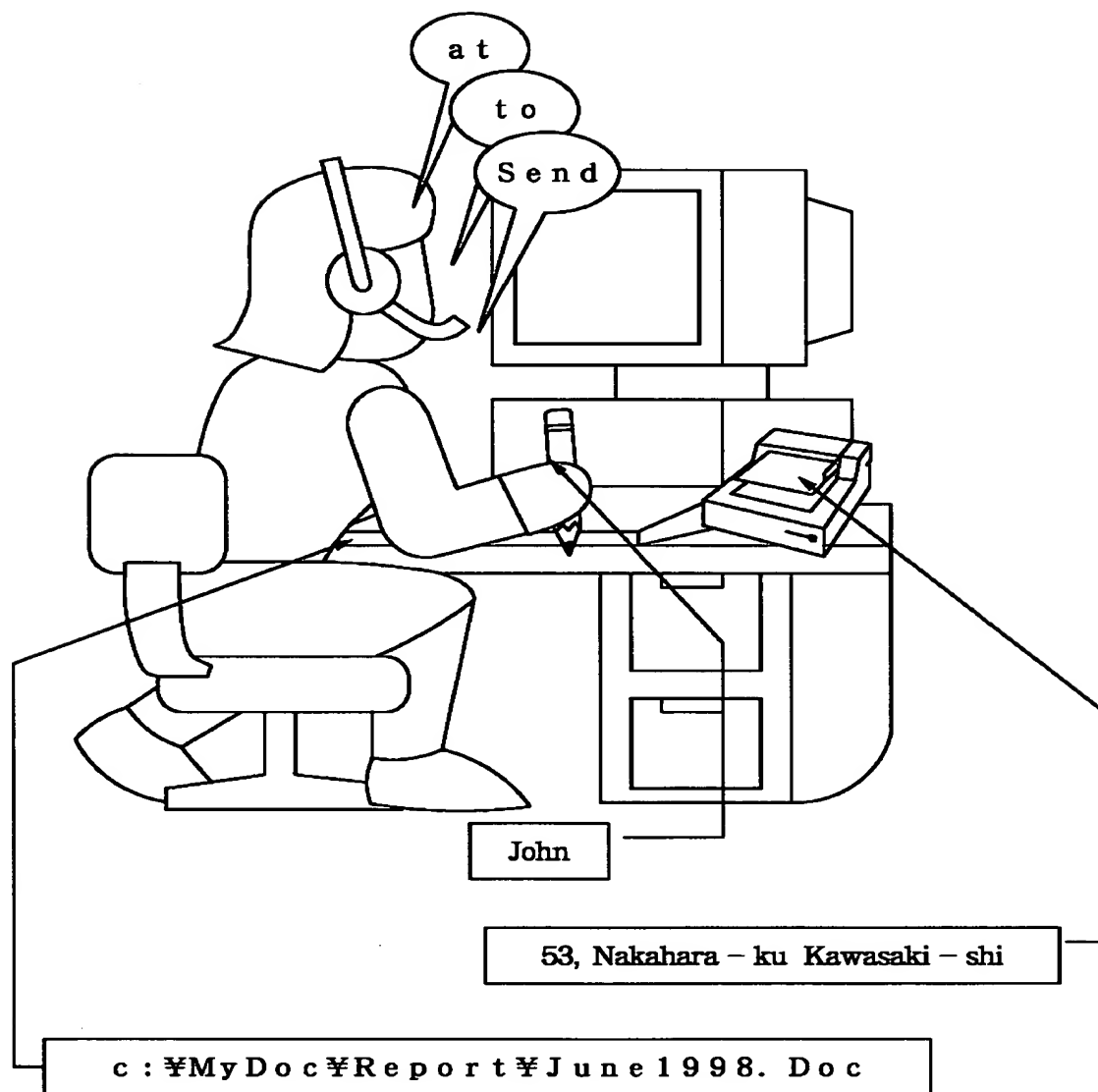
【図 68】



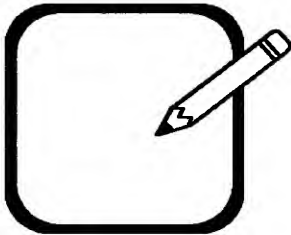
【図 69】



【図 70】

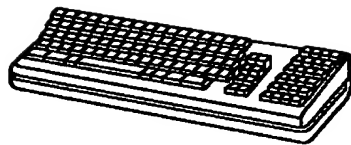


【図 7 1】



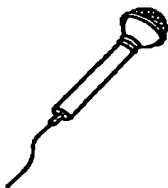
手書き入力情報格納テーブル

入力時刻	内容
13 : 45 : 14	"John"



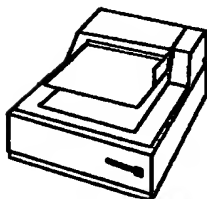
Key 入力情報格納テーブル

入力時刻	内容
13 : 45 : 12	"c : ¥ MyDoc ¥ Report ¥ June1998.Doc"



音声入力情報格納テーブル

入力時刻	内容
13 : 45 : 11	"Send"
13 : 45 : 13	"to"
13 : 45 : 15	"at"



画像入力情報格納テーブル

入力時刻	内容
13 : 45 : 16	"53,Nakahara - ku Kawasaki - shi"

【図 7 2】

入力情報格納テーブル

入力 ID	入力時刻	種類	内容
1	13:45:11	音声情報	"Send"
2	13:45:12	Key 情報	"c : ¥ MyDoc ¥ Report ¥ June1998.Doc"
3	13:45:13	音声情報	"to"
4	13:45:14	手書き情報	"John"
5	13:45:15	音声情報	"at"
6	13:45:16	画像情報	"53,Nakahara - ku Kawasaki - shi"

【図 73】

入力情報概念インスタンス生成処理対象情報

"Send c:\MyDoc\Report\June1998.Doc to John
at 53,Nakahara - ku Kawasaki - shi"

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数種類の入力情報を、お互いに関連させ、更には、入力順序を考慮しながら、総合的に理解できるようにする。

【解決手段】 手書き入力、Key入力、音声などの複数種類の情報が入力可能な入力部1と、入力情報と概念インスタンスの作成に必要な情報とを対応づけて記憶した知識ベース22と、知識ベース22を参照して、入力された少なくとも2種類の入力情報を組み合わせて解析し、入力情報のそれぞれから概念インスタンスを作成する入力解析部21とを具える。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000001007]

1. 変更年月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名

キャノン株式会社

BEST AVAILABLE COPY